

FACULDADES METROPOLITANAS UNIDAS – FMU

MEDICINA VETERINÁRIA

MORGANA DE LIMA DEVIDÉ

**AVALIAÇÃO DA PERDA DE PESO EM CÃES OBESOS ATRAVÉS DE ESTÍMULO
AO EXERCÍCIO FÍSICO COM COMEDOURO ESPECIAL**

SÃO PAULO – SP

2014

FACULDADES METROPOLITANAS UNIDAS – FMU

MEDICINA VETERINÁRIA

MORGANA DE LIMA DEVIDÉ

**AVALIAÇÃO DA PERDA DE PESO EM CÃES OBESOS ATRAVÉS DE ESTÍMULO
AO EXERCÍCIO FÍSICO COM COMEDOURO ESPECIAL**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como exigência parcial para
obtenção do grau de Bacharel em
Medicina Veterinária às Faculdades
Metropolitanas Unidas.

Orientador: Profa. Dra. Andrea Roberto
Bueno Ribeiro

SÃO PAULO – SP

2014

MORGANA DE LIMA DEVIDÉ

**AVALIAÇÃO DA PERDA DE PESO EM CÃES OBESOS ATRAVÉS DE ESTÍMULO
AO EXERCÍCIO FÍSICO COM COMEDOURO ESPECIAL**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como exigência parcial para
obtenção do grau de Bacharel em
Medicina Veterinária às Faculdades
Metropolitanas Unidas.

Orientador: Profa. Dra. Andrea Roberto
Bueno Ribeiro

APROVADA: ____/____/____

Profa. Dra. Ana Cláudia Balda
(FMU)

Profa. Ms. Thaís Fernanda Machado
(FMU)

Profa. Dra. Andrea Roberto Bueno Ribeiro
(Orientadora)

DEDICATÓRIA

À Deus dedico esta vitória, o Senhor me concedeu coragem e força para ingressar nesta jornada, cuidou da minha família em todo o tempo em que estive ausente. Agradeço pela saúde, paz e por toda a provisão.

Ao meu marido Márcio Devidé, que sonhou meus sonhos, lutou minhas lutas, abriu mão de muitos finais de semana e muitos feriados para cuidar da nossa filha enquanto eu estudava. Acordou cedo e dormiu tarde comigo e ouviu todas as histórias de animais com toda atenção possível. Meu melhor amigo, meu companheiro, meu amor. Te amo além da vida!

À minha linda filha Melissa Devidé me mostrou que eu poderia ser melhor, me motivou a lutar pelos meus sonhos, me compreendeu quando eu pedia: “Fica quietinha para a mamãe estudar!” ou quando eu não pude acompanhá-la à alguma festinha de seus amiguinhos. Princesa, você é a melhor parte da minha vida...

À minha querida mãe Maria Aparecida, me ensinou a simplicidade do amor e sua grandeza, me mostrou como é ser forte em meio à grandes sofrimentos e confiar em Deus. Se eu me tornar um terço do que você é serei eternamente feliz, seu amor incondicional me conforta...

Aos meus avós, Celestina e Manuel Rodrigues de Lima sempre me apoiando e me incentivando a buscar meus sonhos...

À minha tia Helena de Lima, por todo apoio e carinho

Ao meu sogro Wagner Devidé, o maior entusiasta da minha nova carreira, me incentivou, acreditou em mim e me apoiou em todos os momentos...

À Profa. Dra. Andrea Ribeiro, pela dedicação à mim e ao projeto, por acreditar e me motivar mesmo quando não haviam boas perspectivas, pela paciência e extrema prestatividade. Você é única!

Agradeço por tudo!

AGRADECIMENTOS

Aos meus queridos amigos Renata e Cláudio Raposo, por todo tempo gasto comigo, conversando, orando, rindo, chorando, assistindo televisão e principalmente comendo.

Às minhas queridas amigas Ana Paula, Mayra e Gabriele, por todas as horas de cumplicidade, de estudo, de choro, pelos cafés da manhã, pelas conversas do Whats App e principalmente por tornar esses cinco anos mais divertidos

À Profa. Aline Machado Zoppa, sempre receptiva e acolhedora, me mostrou a importância de “dar vida aos dias de um paciente”. Te admiro muito

À Profa. Thais Machado, que sempre transmitiu seu conhecimento com simplicidade e objetividade

À Profa. Ana Cláudia Balda, por todo comprometimento com o ensino, pelo empenho e paciência

À Záfia Pottmaier, parceira neste projeto, pela dedicação e extremo apoio

Ao Dr. Dalton Ishikawa, pelo incentivo e apoio à este projeto

Ao Sr. Daniel Paraschin, pela ajuda e dedicação ao projeto

Ao Dr. Octávio de Mello Nery pelo aprendizado e confiança

Aos veterinários do Serviço Veterinário da Anclivepa da Zona Norte, Dra. Talissa Rospandoswisk, Dra. Thais Frias, Dra. Andressa Pastore, Dra. Tatiani Luz Camargo, Dr. Christian, Dra. Renata Almeida, Dr. Renato Terra Rosseli, Dra. Raquel Martins Sacramoni pelo empenho e dedicação em integrar-me à prática clínica, pela confiança e parceria, seguirei seus ensinamentos

À Marli e Gonçalo de Santana, pelo apoio nas dificuldades

E finalmente aos meus amados animais que fazem ou fizeram parte desse sonho, Jolie, Xuxa, Meg, Toddynho, Samantha e aos pacientes Feijão e Bruce.

Agradeço por tudo!

“Ainda que as figueiras não produzam frutas, e as parreiras não deem uvas; ainda que não haja azeitonas para apanhar nem trigo para colher; ainda que não haja mais ovelhas nos campos nem gado nos currais, mesmo assim eu darei graças ao Senhor e louvarei a Deus, o meu Salvador. O Senhor Deus é a minha força. Ele torna o meu andar firme como o de uma corça e me leva para as montanhas, onde estarei seguro.”

Habacuque 3:17-19 Bíblia Sagrada

RESUMO

A obesidade é um problema emergente na medicina veterinária. Vários fatores cooperam para o desenvolvimento da obesidade em cães, dentre eles podemos citar o confinamento em áreas pequenas e conseqüente falta de atividade física. Fatos esses intrinsecamente relacionados ao estilo de vida dos proprietários. A obesidade pode levar o animal a desenvolver um quadro denominado de síndrome metabólica, onde observa-se um estado de inflamação crônica generalizada, resistência insulínica, hipertensão arterial e dislipidemia. O presente estudo tem o objetivo de testar a eficácia do uso de comedouros especiais para o auxílio à perda de peso e do uso de pedômetros para avaliação da atividade dos cães. Foram incluídos no projeto seis cães da raça Beagle de 3 a 8 anos de idade, machos e fêmeas, inteiros e castrados, mantidos sob o mesmo manejo alimentar e confinados em baias duplas, em canil comercial. Os animais tiveram seus comedouros tradicionais substituídos por comedouros especiais, em formato de bola com pequenas aberturas retráteis nas paredes pelas quais o recheio de ração cai, conforme o animal brinca com o comedouro. Os cães também receberam coleiras peitorais de couro adaptadas para abrigar um pedômetro em região dorsal. O uso do pedômetro teve sua validação realizada por meio de testes com diferentes animais e em diferentes localizações e sua acurácia verificada através de videometria. Foram realizadas visitas semanais ao canil num período de 60 dias, nas quais realizou-se as aferições de peso, medida da circunferência abdominal e coleta de dados dos pedômetros. Com base na análise dos dados não foi encontrada diferença para peso, escore corporal e medidas da circunferência abdominal dos animais durante o período experimental. Em média houve um aumento da atividade de 2846,6 passos/dia nos animais após a introdução dos comedouros. Observou-se que mesmo sem alterações significativas de pesos e medidas, o uso de comedouros especiais em formato de bola contribuiu positivamente para o estímulo à atividade física de animais obesos ou com sobrepeso confinados em pequenos espaços. Logo, se associado à um programa de perda de peso os resultados obtidos poderão ser potencializados. O uso dos pedômetros triaxiais alojados em coletes peitorais, na região dorsal entre as escápulas do cão configurou-se como a melhor localização para o uso prolongado do equipamento, auxiliando em estudos do comportamento canino.

Palavras-chave: Monitoramento de atividade. Pedômetro. Acelerômetro. Síndrome Metabólica. Comportamento.

ABSTRACT

The obesity is a problem that has emerged nowadays on the veterinary medicine. There are many factors that collaborate for the development of dog's obesity, among them, the increasing number of animals that are raised and maintained confined in small areas and consequently have a lack of physics activities, just like their owners lifestyle, can be highlighted. The obesity must take the animal to develop a clinical stage called metabolic syndrome, where it is observes a stage of a widespread chronic inflammation, insulin resistance, artery hypertension and dyslipidemia. The present study has the object to test the efficiency of using a special dog's feeder device to assist them to some weight lost as well as to test the use of pedometers to evaluate activity of those dogs. These animals are combine in a group of 6 dogs, aging from 3 to 8 years old, females and males, castrated and uncastrated, kept under the same dietary patterns, confined in a double stalls, located in a commercial kennel. Those animals had their traditional feeders exchange to special feeders, filled with dog's food, shaped like a ball with small retractable holes through which the ration falls as the dogs plays with it. In These dogs also wore a chest leather leashes adapted to hold one pedometer in the dorsal region. The validation of the pedometer efficiency to track animal's activity was done in a pre-trial, using different dogs and locations, evaluating the method accuracy through videometry. Several weekly visits to the kennel were realized in the experimental period of 60 days for the data collection of weight, abdominal circumference, body condition score and pedometers' value. Based on the results, there was not verified any modification on body weight, body condition score and abdominal circumference measured and neither on the final lost weight. However animals presented an increase in the daily activity of 2846.6 steps after the introduction of the new feeders. Therefore, even without any significant changes in body weight and body measures, the use of this new feeder contributed positively to stimulate the physical activity of those obese animals confined in small stalls. Thus, the introduction of those feeders in association with a weight loss program could potentiated the results obtained. Moreover, keeping the pedometers triaxial held by chest vests, located in the dorsal region between the dog's scapulas, showed to be the best way to maintain them for a longer time. The use of this device can be effective to improve research measures of dogs' behavior.

Keyword: Activity monitoring. Pedometers. Accelerometers. Metabolic Syndrome. Behavior.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Concepção antiga e atual da função endócrina dos adipócitos. p. 22
- Figura 2 - Imagem microscópica de tecido adiposo e estruturas adjacentes e imagem de microscopia eletrônica de tecido adiposo. p. 23
- Figura 3 - Ressonância magnética de cão com peso normal (A) e de cão obeso (B). p. 30
- Figura 4 - Vista dorsal de cão com escore corporal 4. p. 39
- Figura 5 - Vista lateral de cão com escore corporal 4. p. 39
- Figura 6 - Comedouro Petball® danificado p. 46
- Figura 7 - Pedômetros danificados. p. 48
- Figura 8 - Coletes peitorais adaptados. p. 49
- Figura 9 - Coletes peitorais adaptados em uso p. 50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Escore da condição corporal de cães	p. 29
Quadro 2 -	Perfil dos cães utilizados no projeto	p. 40

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Relação entre medidas de peso (P), escore de condição corporal (ECC), circunferência abdominal (CA) e número de passos diários (PED), iniciais e finais e suas variações por animal durante o período experimental. p. 42
- Tabela 2 – Condição inicial e final do peso dos animais e variação durante o experimento. p. 43
- Tabela 3 – Condição inicial, final e variação do escore de condição corporal (ECC) dos animais durante o experimento. p. 43
- Tabela 4 – Condição inicial, final e variação da circunferência abdominal dos animais durante o experimento. p. 43
- Tabela 5 – Condição inicial, final e variação do número de passos médios diários dos animais, durante o período experimental. p. 44
- Tabela 6 – Médias estimadas \pm erro padrão do número de passos diário dos animais com o uso do pedômetro (PED). p. 45
- Tabela 7 – Médias estimadas \pm erro padrão das avaliações de peso corporal (PC), circunferência abdominal (CA) e escore corporal (ECC) dos animais durante as semanas da fase experimental. p. 45

LISTA DE ABREVIATURAS

ANFALPET	Associação Nacional dos Fabricantes de Alimentos para Animais de Estimação
TNF- α	Fator de necrose tumoral - alfa
IL-1 β	Interleucina – 1 beta
IL-6	Interleucina - 6
IL-10	Interleucina - 10
IL-18	Interleucina - 18
TGF- β	Fator de transformação do crescimento beta
NGF	Fator de crescimento neural
MCP-1	Proteína 1 quimiotática dos monócitos
MIF	Fator inibitório da migração de macrófagos
PAI-1	Inibidor 1 do ativador do plasminogênio
SAA	Amiloide sérica A
CRP	Proteína C Reativa
GLUT-4	Transportador de glicose 4
mmHg	milímetros de mercúrio
IMC	Índice de massa corporal
DEXA	Absortimetria de raios x de dupla energia (dual-energy x-ray absorptiometry)
FA	Fosfatase alcalina
MER	Requerimento energético de manutenção
T3	Triiodotironina
PCR	Proteína C Reativa
DAG	Diacilgliceróis
Kg	Quilograma
Cm	Centímetros
g	Gramas
GLM	Modelos lineares gerais
SAS	Sistema de análise estatística
CA	Circunferência abdominal
ECC	Escore de condição corporal

PC

Peso corporal

PED

Número de passos diários

LISTA DE SÍMBOLOS

®	Marca registrada
α	Alfa
β	Beta
mmHg	Milímetro de mercurio
kcal	Quilocaloria
kg	Quilograma
cm	Centímetro
g	Gramo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	p. 16
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	p. 18
2.1 Conceito de obesidade.....	p. 18
2.2 Epidemiologia.....	p. 18
2.3 Etiologia.....	p. 19
2.4 Fisiopatologia.....	p. 21
2.5 Problemas relacionados à obesidade.....	p. 24
2.5.1 Síndrome metabólica.....	p. 24
2.5.2 Outros problemas relacionados à obesidade.....	p. 26
2.6 Como diagnosticar o estado de obesidade.....	p. 28
2.6.1 Diagnóstico diferencial.....	p. 30
2.7 O tratamento da obesidade.....	p. 31
2.7.1 Manejo dietético.....	p. 31
2.7.2 Manejo comportamental.....	p. 33
2.7.3 Estímulo à atividade física.....	p. 34
2.7.4 Exercício interativo.....	p. 34
2.7.5 Avaliando a atividade física do cão.....	p. 35
2.7.6 Manejo farmacológico.....	p. 37
3 OBJETIVO.....	p. 38
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	p. 39
5 RESULTADOS.....	p. 42
6 DISCUSSÃO.....	p. 46
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	p. 52
REFERÊNCIAS.....	p. 53

1 INTRODUÇÃO

O excesso de gordura corporal capaz de comprometer a saúde ou o perfeito funcionamento do corpo é definido como obesidade (LAFLAMME, 2006). Este estado pode contribuir para o desenvolvimento de várias doenças como artrite, resistência insulínica, diabetes mellitus tipo 2, hipertrofia ventricular, além de diminuir a expectativa de vida dos cães (LAFLAMME, 2012a; MEHLMAN et al., 2013).

A obesidade é uma grande preocupação dos médicos veterinários, uma vez que é crescente a sua ocorrência em grandes centros urbanos, pelo fato dos animais se restringirem à pequenos espaços e muitas vezes serem submetidos ao comportamento sedentário dos proprietários (BLAND et al., 2010; JERICÓ; SCHEFFER, 2002; LAFLAMME, 2012a; MEHLMAN et al., 2013).

Outro fator determinante é o crescimento da população canina idosa do mundo, cães de meia idade (aproximadamente 7 anos) representam 40% do total. Este envelhecimento causa diversas alterações fisiológicas, desta forma o trato gastrointestinal, assim como os demais sistemas do organismo não apresentam as mesmas condições da juventude, logo há decréscimo na taxa metabólica basal, necessitando de ajustes na dieta, fato que não é facilmente percebido pelos proprietários que não conseguem adequar a dieta, fazendo com que o animal se torne obeso (LAFLAMME, 2012b).

Sua etiologia é multifatorial, podendo haver fatores inerentes ao cão, como alguns distúrbios endócrinos e aqueles não inerentes ao cão, que representam 97% dos casos, sendo a principal causa o desequilíbrio entre a ingestão e o gasto calórico, problema este relacionado diretamente com o proprietário. Neste contexto destacam-se erros no manejo alimentar, sedentarismo ou distúrbios comportamentais (BLAND et al., 2010; CASE; CAREY; HIRAKAWA, 1998; GERMAN et al., 2011).

O diagnóstico clínico da doença é facilmente realizado por médicos veterinários em sua prática clínica (JERICÓ; SCHEFFER, 2002). No entanto, a percepção dos proprietários é a de que o sobrepeso não representa tantos riscos à saúde do animal, diferentemente do que ocorre quando o animal apresenta um baixo peso (BLAND; HILL, 2012). A obesidade primária, ou seja aquela causada por

fatores não inerentes ao cão, deve ser diferenciada da obesidade secundária à outras afecções sejam endócrinas ou metabólicas (LAFLAMME, 2006).

O tratamento requer a conscientização dos proprietários quanto aos riscos da obesidade e disposição para mudanças de hábitos (GERMAN et al., 2011). Um sistema de gestão da perda e controle de peso deve contemplar: diretrizes de alimentação específica, com a quantidade (utilizando-se de medidores padronizados para o animal), frequência e tipo de alimentação delineados pelo clínico veterinário, de acordo com as exigências individuais de cada animal (LAFLAMME, 2012b).

Outros fatores de fundamental importância são as orientações ao proprietário sobre alimentação e a oferta de guloseimas, acompanhamento mensal para ajustes ao programa de perda de peso e monitoramento da quantidade de exercício diário, que pode ser realizada através do uso de pedômetros (LAFLAMME, 2012b).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Conceito de obesidade

O excesso de gordura corporal capaz de comprometer a saúde ou o perfeito funcionamento do corpo é definido como obesidade (LAFLAMME, 2006), podendo ser classificada como obesidade hipertrófica, quando há o aumento isolado do tamanho dos adipócitos, aparecimento comum em animais de meia-idade e obesidade hiperplásica consiste em aumento do número dos adipócitos, sendo considerada rara (CASE; CAREY; HIRAKAWA, 1998).

Quando o animal em idade de crescimento é superalimentado há a tendência de maior produção de adipócitos e maior ganho de peso durante a vida. O número de adipócitos não diminui, daí a importância do controle de peso durante os períodos críticos de crescimento, para evitar a predisposição à obesidade em idade adulta (CASE; CAREY; HIRAKAWA, 1998). Cães com sobrepeso ou obesidade apresentam morbidade maior do que animais com peso normal, estes apresentam necessidade de tratamentos para doenças crônicas mais precocemente e expectativa de vida reduzida, além de alto risco de desenvolverem diabetes mellitus tipo 2, artrite, doenças hepáticas e cardiológicas (LAFLAMME, 2012a).

2.2 Epidemiologia

O comportamento dos animais domiciliados segue o padrão comportamental de seus proprietários (GERMAN et al., 2011), sendo assim, da mesma forma que a população humana obesa cresce progressivamente, a ocorrência da obesidade em cães no mundo também segue esta tendência, sendo estimada entre 15 e 50% em diversos estudos epidemiológicos da população mundial (CASE; CAREY; HIRAKAWA, 1998; JERICÓ; SCHEFFER, 2002).

Em grandes centros urbanos, a maior parte das moradias são compactas, não possuem áreas passíveis de atividades livres para cães, como quintais. Outro fator muito importante para o desenvolvimento da obesidade é que os proprietários têm

um cotidiano muito atarefado e não dispõem de tempo para atividades físicas com os animais, a ocorrência de obesidade em cães mantidos em pequenas áreas chega a ser 30% maior em relação à animais mantidos em áreas grandes (BLAND et al., 2010).

A população canina no Brasil têm crescido vertiginosamente, em 2010 a estimativa da ANFALPET (Associação Nacional dos Fabricantes de Alimentos para Animais de Estimação) era de 31 milhões de cães domiciliados, ocupando o segundo lugar em população de cães, perdendo apenas para os Estados Unidos (ANFALPET, 2010). Sendo que 25 a 45% desta população é obesa (LAZZAROTTO, 1999).

Segundo Jericó (2002) aproximadamente 16,5% da população de cães da cidade de São Paulo eram obesos na época do estudo. Há a carência de dados epidemiológicos atualizados sobre a ocorrência de obesidade em cães na cidade de São Paulo.

2.3 Etiologia

O desequilíbrio energético entre o consumo e o gasto calórico é o principal causador da obesidade. Existem fatores intrínsecos ao animal como idade, sexo, estado reprodutivo ou doenças endócrinas que estimulam o ganho de peso e ainda fatores não intrínsecos ao animal como grau de atividade voluntária, influências alimentares externas, composição dietética, palatabilidade do alimento e estilo de vida. Todavia, a maioria dos casos de obesidade em cães (97%) é devido ao consumo de alimentos em excesso e atividade física insuficiente (GERMAN et al., 2011).

Filhotes superalimentados e conseqüentemente com sobrepeso durante a infância, apresentam alto risco de se tornarem jovens obesos e desenvolverem desequilíbrios endócrinos (ZORAN, 2010).

Como argumento para a predisposição genética existe a hipótese de que os animais que acumulam mais eficazmente um excesso de energia, suportam longos períodos de privações dietéticas. Fator interessante aos animais de vida selvagem (CASE; CAREY; HIRAKAWA, 1998).

As raças que parecem apresentar predisposição genética são Labrador Retriever, Golden Retriever, Beagle, Cocker Spaniel, Charles King Spaniel, Scottish Terrier, Basset Hound e Dachshund, enquanto raças com estrutura corpórea semelhantes aos galgos apresentam uma ocorrência menor (LUND et al., 2006; ZORAN, 2010).

Há a tendência de estudos mais sofisticados na busca de uma explicação genética para a obesidade em determinadas raças, principalmente sobre genes que codificam as adipocinas (SWITONSKI; MANKOWSKA, 2013).

Diversos mecanismos fisiológicos estimulam a ingestão dietética, dentre os endógenos podemos citar a estimulação mecânica do sistema gastrointestinal, as respostas fisiológicas aos apelos visuais, auditivos e principalmente olfativos oriundos da comida, com a secreção de diversas substâncias endógenas inclusive hormônios. Dentre os estímulos exógenos estão a disponibilidade de alimento, presença de outros animais, horário e quantidade de alimentos, assim como suas características organolépticas (CASE; CAREY; HIRAKAWA, 1998).

A idade também é um fator metabólico que deve ser levado em consideração, em animais idosos ocorrem diversas alterações fisiológicas, desta forma o trato gastrointestinal, assim como os demais sistemas do organismo não apresentam as mesmas condições da juventude, logo há decréscimo na taxa metabólica basal, necessitando de ajustes na dieta, fato que não é facilmente percebido pelos proprietários que não conseguem adequar a dieta, fazendo com que o animal se torne obeso (LAFLAMME, 2012b; ZORAN, 2010).

A castração é um fator de predisposição à obesidade, pois com a diminuição da secreção de hormônios sexuais a taxa metabólica basal também diminui, podendo ocorrer o acúmulo de tecido adiposo (LAFLAMME, 2006; ZORAN, 2010).

Doenças como o hipotireoidismo e hiperadrenocorticismismo podem contribuir para o ganho de peso. O hipotireoidismo é a doença endócrina mais comum em cães e consiste em decréscimo do metabolismo basal, por deficiência na produção de hormônios tireoidianos que são responsáveis pela manutenção do metabolismo basal em níveis adequados e se manifesta através de manifestações clínicas como: letargia, demência, aumento de peso sem aumento na ingestão de alimentos, alterações dermatológicas como descamação da pele, hiperpigmentação cutânea e alopecia. É comum em animais de meia idade a idosos, de raças como Golden

Retriever, Bulldog inglês e Cocker Spaniel. Seu diagnóstico se dá pela mensuração de hormônios tireoidianos circulantes (CASE; CAREY; HIRAKAWA, 1998).

O hiperadrenocorticismismo ou “Síndrome de Cushing” é causado por um excesso de corticosteroides sintetizados pelo córtex adrenal ou por administração excessiva de corticosteroides sintéticos. Acomete cães de meia idade a idosos, e principalmente as raças Poodle, Dachshund, Terriers, Pastor Alemão, Beagle e Labrador. Suas manifestações clínicas são poliúria, polidipsia, letargia, alopecia bilateral simétrica, pelo seco e opaco, hiperpigmentação, atrofia muscular e desenvolvimento de abdômen abaulado. O diagnóstico baseia-se em achados do exame físico, história clínica, hemograma, exame de urina, bioquímica sérica e exames de imagem (CASE; CAREY; HIRAKAWA, 1998; NELSON; COUTO, 2001).

2.4 Fisiopatologia

A reserva de energia em cães ocorre principalmente na forma de tecido adiposo. A quantidade de energia consumida por um animal deve atender suas demandas energéticas basais. Essa demanda varia em função da idade, raça e estado reprodutivo do animal. Quando há oferta de alimento em quantidade superior à demanda basal há a formação do tecido adiposo (LAZZAROTTO, 1999, 2001).

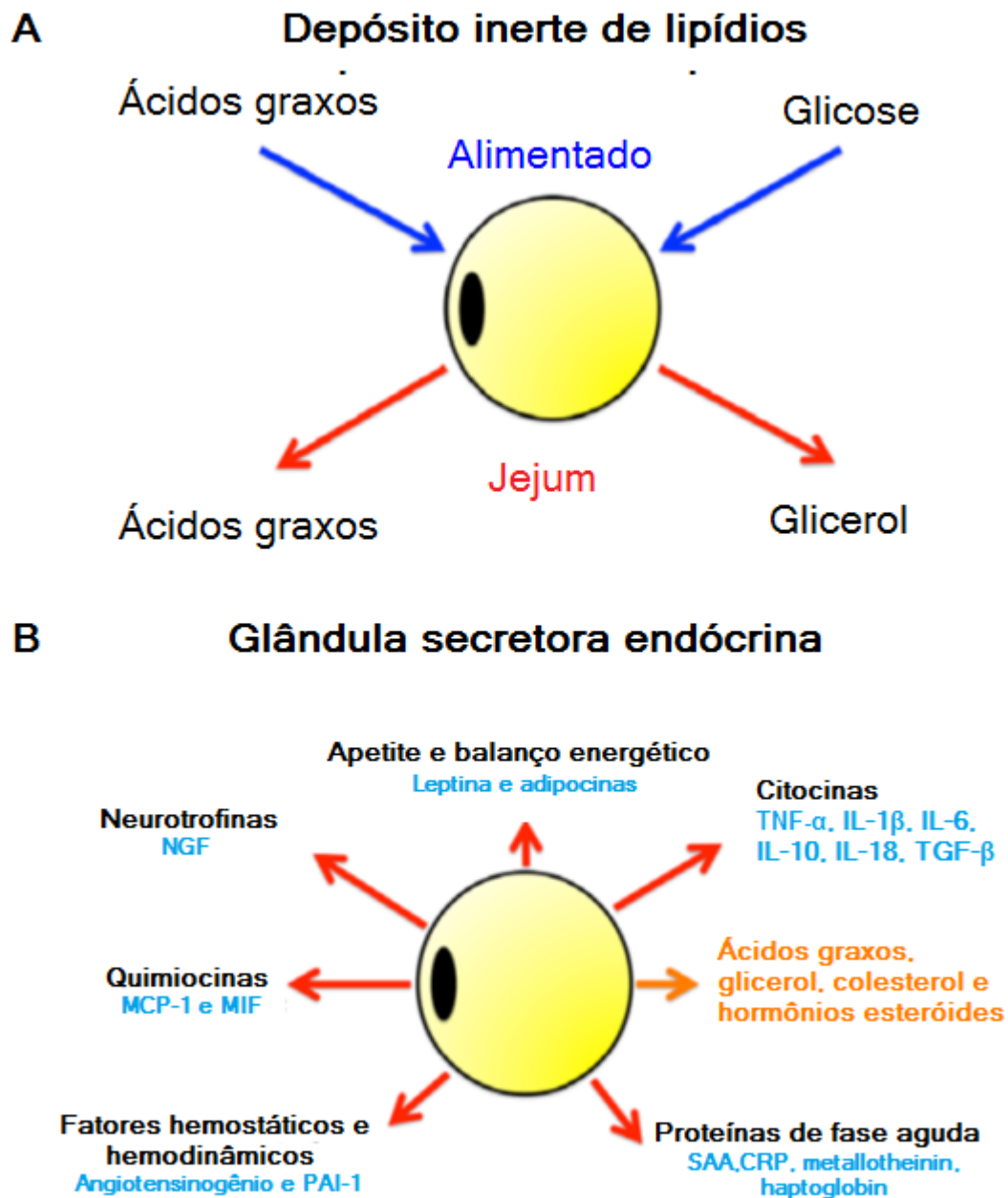
O tecido adiposo é constituído principalmente por adipócitos e pré-adipócitos, que além de sustentar células, como células endoteliais, fibroblastos, macrófagos e leucócitos, age como reserva de ácidos graxos para o período de jejum pós-prandial. É também um produtor ativo de hormônios (Figura 1), citocinas e outras substâncias mediadoras celulares, denominadas coletivamente de adipocinas. (GERMAN et al., 2010b; LAFLAMME, 2012a; ZORAN, 2010).

Adipocinas, como são denominadas as substâncias endócrinas secretadas pelos adipócitos, são secretadas por adipócitos e células associadas, incluindo macrófagos. Algumas podem ter ação endócrina sistêmica ou efeitos inflamatórios sistêmicos, enquanto outras têm ações parácrinas limitando sua atividade ao local onde estão sendo secretadas (GERMAN et al., 2010b; LAFLAMME, 2012a; ZORAN, 2010).

As funções fisiológicas das adipocinas ainda não foram esclarecidas completamente, porém sabe-se que estão envolvidas no equilíbrio metabólico, ação

pró-inflamatória e resistência insulínica (GERMAN et al., 2010b; LAFLAMME, 2012a; ZORAN, 2010).

Figura 1 - Concepção antiga e atual da função endócrina dos adipócitos.



(A) Concepção antiga da função dos adipócitos. (B) Concepção atual da função endócrina dos adipócitos (adaptado de GERMAN et al., 2010b).

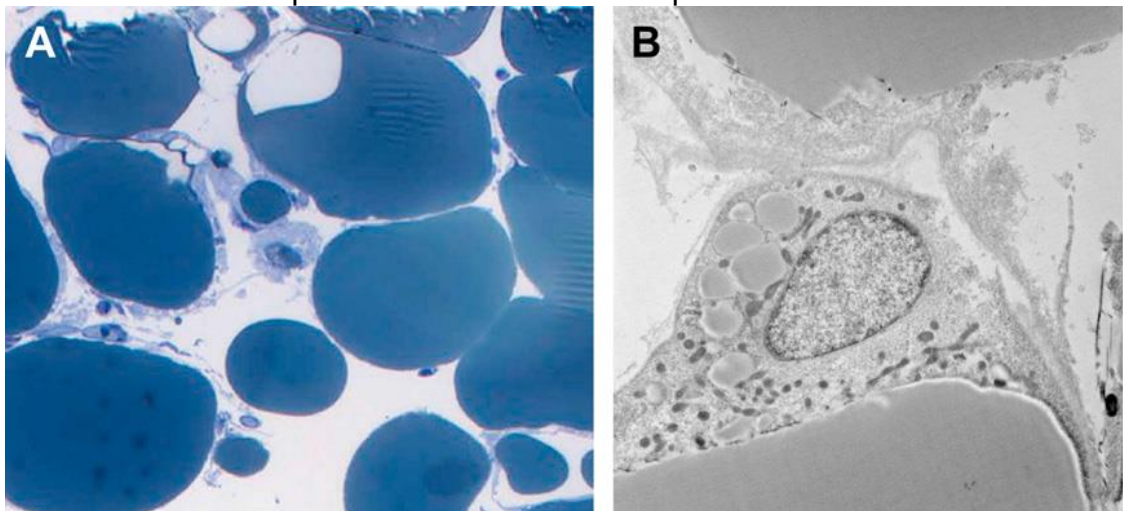
Entre os hormônios mais conhecidos secretados pelo tecido adiposo estão a leptina e adiponectina (Figura 1). A leptina, em animais magros, age no controle de apetite e regulação de energia, bem como possui ações imunológicas e neuroendócrinas. Age no hipotálamo diminuindo o apetite e consequentemente a

redução da ingestão de alimentos, também pode estimular a termogênese pós-prandial, que induz o aumento de gasto energético pós-prandial para ajudar a equilibrar os efeitos da ingestão excessiva de calorias (GERMAN et al., 2010b; LAFLAMME, 2012a; ZORAN, 2010).

Porém, em indivíduos obesos há uma resistência à este hormônio e seus efeitos são inibidos tanto na regulação do apetite como na estimulação à termogênese pós-prandial. Conforme há o aumento do tecido adiposo no organismo, há aumento na secreção de leptina em cães e gatos (GERMAN et al., 2010b; LAFLAMME, 2012a; ZORAN, 2010).

A adiponectina age para aumentar a sensibilidade à insulina e estimular o gasto energético basal, tem sua concentração sérica reduzida no estado de obesidade, levando à resistência insulínica (GERMAN et al., 2010b; LAFLAMME, 2012a; ZORAN, 2010).

Figura 2 - Imagem microscópica de tecido adiposo e estruturas adjacentes e imagem de microscopia eletrônica de tecido adiposo.



(A) Imagem microscópica de luz – tecido adiposo visceral branco corado com azul de toluidina. Pequenas estruturas adjacentes e intercaladas entre os adipócitos cheio de triglicérides são principalmente macrófagos e vasos. (B) Microscopia eletrônica de tecido adiposo branco visceral mostrando a ultraestrutura do núcleo de um dos adipócitos com múltiplos pequenos contendo corpúsculos de gordura, que são novos adipócitos antes de serem liberados (adaptado de ZORAN, 2010).

A presença de grande quantidade de macrófagos ativados em tecido adiposo de indivíduos obesos é comum (Figura 2), uma vez que há secreção de proteínas quimiotáticas aos macrófagos, o que contribui ainda mais para a inflamação e liberação de citocinas (LAFLAMME, 2012a; ZORAN, 2010).

O tecido adiposo secreta ainda mediadores inflamatórios como o TNF- α (fator de necrose tumoral α), interleucinas IL-1 β (Interleucina - 1 β), IL-6 (Interleucina – 6) e CRP (Proteína C Reativa). O TNF - α , além de outros efeitos endócrinos, age diretamente no metabolismo energético, assim como promove a resistência insulínica bloqueando a ativação de receptores da insulina. As interleucinas contribuem para a resistência insulínica por diferentes vias, bem como são promotoras da inflamação crônica da obesidade (LAFLAMME, 2012a; ZORAN, 2010).

2.5 Problemas relacionados à obesidade

2.5.1 Síndrome metabólica

É assim denominado o conjunto de alterações percebidas em pacientes obesos, também chamada de síndrome X ou síndrome plurimetabólica. Consiste em um estado inflamatório generalizado, resistência insulínica associada ou não a diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias (aumento de colesterol e triglicérides) e hipertensão arterial sistêmica (GERMAN et al., 2010b; HUANG, 2014).

O tecido adiposo secreta mediadores inflamatórios como as interleucinas que contribuem para a resistência insulínica por diferentes vias, bem como são promotoras da inflamação crônica da obesidade (LAFLAMME, 2012a; ZORAN, 2010). A presença de grande quantidade de macrófagos ativado em tecido adiposo de indivíduos obesos é comum, uma vez que há secreção de proteínas quimiotáticas aos macrófagos, o que contribui ainda mais para a inflamação e liberação de citocinas (LAFLAMME, 2012a; ZORAN, 2010), caracterizando o estado inflamatório generalizado, observado em um quadro de síndrome metabólica.

A correlação entre a hipertensão arterial e a obesidade canina não foi bem elucidada, porém acredita-se que seja semelhante ao que ocorre em humanos, onde há o aumento da ativação dos sistemas nervoso simpático e renina-angiotensina-aldosterona, essa ativação se dá pela ação da insulina diretamente nos túbulos renais o que estimula a retenção de água e sódio, além de estimular o aumento da produção de aldosterona e conseqüentemente o aumento da pressão arterial (ROSA, 2005; WANG et al., 2004).

A hipertensão arterial é um achado comum em cães obesos e talvez um dos principais riscos cardíacos da obesidade. Em comparação com cães magros, os cães obesos apresentaram a média de 153 mmHg (milímetros de mercúrio) enquanto que cães magros apresentaram 133 mmHg de pressão arterial sistólica (MEHLMAN et al., 2013; SILVA et al., 2003).

O quadro de dislipidemia ou hiperlipidemia pode ser definido como o aumento dos triglicerídeos (hipertrigliceridemia) e/ou colesterol (hipercolesterolemia) no plasma. Há muitas divergências na literatura a este respeito, apesar de ser um achado comum em pacientes obesos, ainda não há correlação comprovada com o comprometimento da saúde dos animais (BRUNETTO et al., 2011).

Ainda em relação aos quadros relacionados a síndrome metabólica, a resistência insulínica é um efeito central para o desenvolvimento de diversas alterações na obesidade. Quando há resistência insulínica no organismo, há uma secreção compensatória por parte do pâncreas e causa o estado de hiperinsulinemia, que na medicina humana comprovou-se estar relacionada a diversas alterações cardíacas, hepáticas, renais e a diabetes mellitus tipo 2, com exceção da última as demais alterações não são comprovadas na Medicina Veterinária (GERMAN et al., 2010b; LAFLAMME, 2012a).

O fígado no animal obeso é afetado tanto pelo infiltrado gorduroso direto, como pela inflamação causada por mediadores inflamatórios secretados pelo tecido adiposo. A ação endócrina desses mediadores inflamatórios no fígado ativam as células de Kupffer (macrófagos hepáticos), que contribui para a liberação de mediadores inflamatórios locais, que podem estimular o desenvolvimento de resistência insulínica hepática (LAFLAMME, 2012a).

Como a insulina é responsável pela diminuição da produção e captação periférica de glicose e esta se encontra com seus efeitos inibidos, ela não realiza sua função de inibição da neoglicogênese hepática, o que cronicamente pode desenvolver a diabetes mellitus não dependente de insulina ou tipo 2 (GERMAN et al., 2010b; LAFLAMME, 2012a).

A resistência insulínica além de contribuir para o desenvolvimento de outras doenças, contribui para o aumento ainda maior da obesidade em curso via interferências à homeostase energética (através da diminuição da termogênese pós-prandial) e do aumento do apetite através de receptores de insulina no cérebro (LAFLAMME, 2012a).

A termogênese pós-prandial que aumenta o gasto energético após alimentação, é facilitada pela insulina em indivíduos saudáveis. No entanto, é diminuída em indivíduos obesos, que apresentam resistência à ação da insulina (LAFLAMME, 2012a).

Normalmente a insulina atravessa a barreira hematoencefálica e age no hipotálamo como supressor do apetite, na resistência insulínica esse efeito é inibido, logo o estado de hiperinsulinemia promove o aumento do apetite, a diminuição da oxidação de gorduras e diminuição da termogênese pós-prandial (LAFLAMME, 2012a).

2.5.2 Outros problemas relacionados à obesidade

A dificuldade respiratória em cães obesos é comum, pode ser causada por acúmulos de gordura adjacentes às vias aéreas superiores, que pode comprimir as estruturas do local. Também pode agravar os sintomas de doenças respiratórias como a síndrome obstrutiva dos braquicefálicos, colapso traqueal ou bronquite crônica, além de interferir negativamente na função pulmonar. Os animais obesos apresentam um volume corrente diminuído e frequência respiratória aumentada (CASE; CAREY; HIRAKAWA, 1998; MANENS et al., 2012).

O excesso de peso requer maior oxigenação e a gordura acumulada na parede do tórax resulta em diminuição da tolerância ao exercício, fadiga e dispneia (CASE; CAREY; HIRAKAWA, 1998).

Da mesma forma as neoplasias podem estar relacionadas ao aumento de algumas adipocinas como a leptina e os mediadores da inflamação, que podem estimular a proliferação celular e a angiogênese. A adiponectina, adipocina que em pacientes obesos se encontra diminuída, parece ter a função de prevenir neoplasias, uma vez que ela inibe a expressão de moléculas de adesão, de crescimento e a angiogênese tumoral (GERMAN et al., 2010b).

O estudo da relação entre problemas cardíacos e a obesidade é recente, o primeiro estudo com o tema na medicina humana foi publicado em 2001. Mas até o momento foram evidenciadas muitas semelhanças entre as afecções cardíacas decorrentes da obesidade em cães e humanos como as alterações em pressão

arterial, frequência cardíaca, função pulmonar e débito cardíaco (SLUPE; FREEMAN; RUSH, 2008). As alterações cardíacas se devem à sobrecarga de volume sanguíneo corrente devido ao excesso de tecido adiposo (GERMAN et al., 2010b).

Grande parte do débito cardíaco passa a ser destinada para atender a demanda do tecido adiposo, devido a secreção endócrina ativa do tecido adiposo, que aumenta o consumo de oxigênio (BARBATO; PINHEIRO; MIOLA, 2000).

A hipertrofia cardíaca concêntrica é desenvolvida tanto em humanos como em cães obesos, pode ser acompanhada ou não de disfunção sistólica. Se a hipertrofia cardíaca concêntrica for acompanhada de disfunção sistólica, há o aumento do risco de mortalidade. No entanto, é completamente reversível quando empregado um programa de perda de peso com dieta hipocalórica e exercícios físicos moderados (MEHLMAN et al., 2013; PELOSI et al., 2013).

O aumento da circunferência abdominal em humanos representa maior risco de doenças cardíacas e a mesma relação foi encontrada em cães (THENGCHAI SRI et al., 2014). Cães tem menores chances de desenvolver aterosclerose pelo fato de possuírem o metabolismo lipídico diferenciado, apresentam maiores concentrações de lipoproteínas de alta densidade em seu sistema circulatório (BRUNETTO et al., 2011).

O excesso de peso pode acarretar o surgimento de artrites, rompimento do ligamento cruzado cranial, displasia e luxação coxo-femural, doença do disco intervertebral, fraturas do côndilo umeral e alterações locomotoras como a intolerância ao exercício (ZORAN, 2010). A complicação do quadro articular leva a redução de mobilidade e de gasto energético, que progressivamente agrava tanto a lesão articular como a obesidade, levando à um ciclo causa-efeito-causa (CASE; CAREY; HIRAKAWA, 1998).

Há indícios de que animais obesos podem desenvolver doenças renais, com diminuição da taxa de filtração glomerular, devido a hipertensão arterial (SLUPE; FREEMAN; RUSH, 2008).

O recebimento de uma dieta inadequada que pode levar à fome, sede, desnutrição, desidratação ou obesidade o que fere os princípios básicos de bem-estar animal. De acordo com esses princípios os animais devem ser livres de dor e doenças, livres de medo e estresse, livres de desconforto, livres de fome e sede e livres para expressar seu comportamento natural (FRASER et al., 1997). É de

responsabilidade de seus proprietários a atenção à qualidade e à quantidade de alimentos, além de propiciar condições para que seus animais se exercitem adequadamente, como parte de seu comportamento natural (YEATES, 2012).

Estudos recentes buscaram mensurar a qualidade de vida de animais obesos que completaram com sucesso um programa de peso e analisaram que estes apresentaram maior índice de vitalidade. Entende-se por vitalidade o estado em que o animal se apresenta com maior extroversão, baixa intensidade de dor crônica e de distúrbios comportamentais (GERMAN et al., 2012a).

2.6 Como diagnosticar o estado de obesidade

O primeiro passo para o controle e tratamento da obesidade é o diagnóstico. Trata-se de uma doença grave e de difícil conscientização, por parte dos proprietários, quanto ao seu mau prognóstico. Desta forma, um dos principais desafios ao clínico veterinário é o diagnóstico precoce da doença e a conscientização do proprietário. Sendo assim é fundamental a utilização de métodos práticos, não invasivos e de baixo custo (GERMAN et al., 2009, 2011; JEUNETTE et al., 2010; LAFLAMME, 1997, 2006, 2012a).

Existem diversos métodos diagnósticos de obesidade, o IMC (índice de massa corporal), análise química, densitometria, medição da água corporal total, absorptiometria de dupla energia, incluindo DEXA (absorptiometria de raios-x), ultrassonografia, condutividade elétrica e avançadas técnicas de imagem como tomografia computadorizada e ressonância magnética, esta última demonstrada na figura 3 (LAFLAMME, 1997; MORGANTE, 1999).

Destes métodos o que parece ter maior precisão é a absorptiometria de dupla energia Dual X-Ray Absorptiometry – DEXA, que possibilita a visualização da estrutura corpórea do animal em 3 divisões: tecido ósseo, tecido gordo e tecido magro, não é invasivo, porém encontra-se restrito à centros de pesquisa (JEUNETTE et al., 2010; MORGANTE, 1999).

Os métodos quantitativos são os mais utilizados incluem a mensuração de peso corporal, morfometria (combinação de diversas medidas com o peso do animal) e o escore de condição corporal para cães. Na prática clínica o método mais

amplamente aceito e empregado é o método que consiste no exame físico composto por inspeção corporal e palpação de costelas (MORGANTE, 1999).

Quadro 1 - Escore da condição corporal de cães

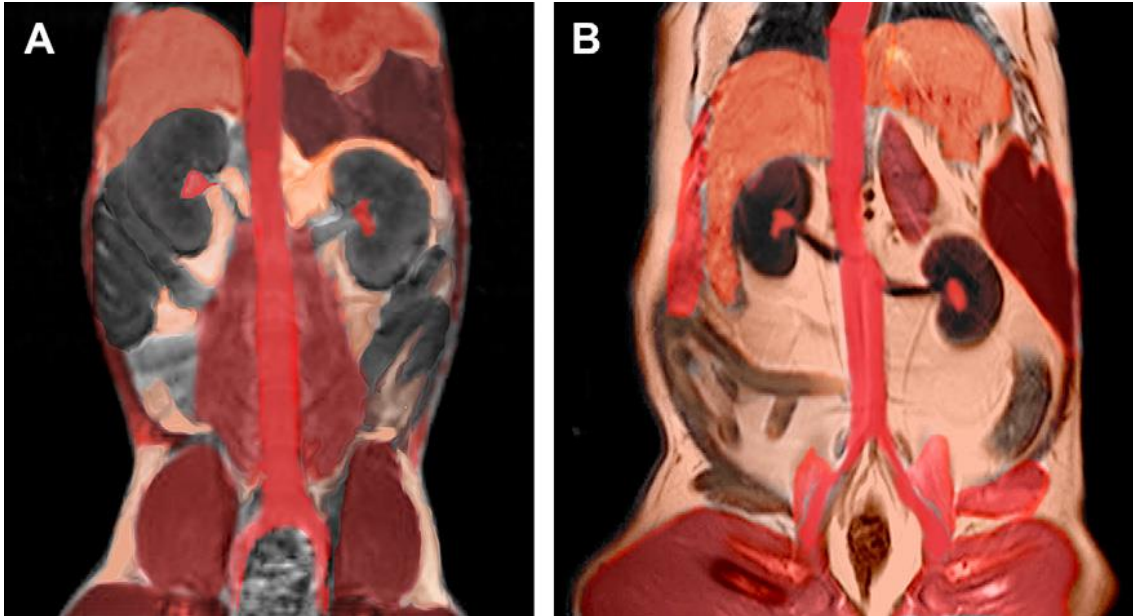
	<p>1 - Caquexia mais de 20% abaixo do peso ideal Costelas, vértebras lombares e ossos da pelve visíveis. Ausência de gordura palpável. Curvatura abdominal e cintura muito pronunciadas.</p>
	<p>2 - Magro 10 a 20% abaixo do peso ideal Costelas facilmente palpáveis e cobertas por mínima gordura. À vista dorsal, visualiza-se claramente a cintura. Curvatura abdominal evidente.</p>
	<p>3 - Peso normal Costelas palpáveis e sem acúmulo de gordura subcutânea. À vista dorsal, visualiza-se a cintura caudalmente ao gradil costal. Curvatura abdominal visível à inspeção lateral.</p>
	<p>4 - Sobrepeso 10 a 20% de peso acima do ideal Costelas não palpáveis, com pequeno excesso de gordura subcutânea. À vista dorsal, visualiza-se a cintura com leve estreitamento. Curvatura abdominal levemente distendida.</p>
	<p>5 - Obeso acima de 20% do peso ideal Costelas não palpáveis, com um grande acúmulo de gordura subcutânea. À vista dorsal, visualizam-se depósitos de gordura na região lombar e na base do rabo. Cintura inaparente ou não visível e abdômen distendido.</p>

Fonte: adaptado de CASE; CAREY; HIRAKAWA, 1998; MORGANTE, 1999

Em animais saudáveis, as costelas devem ser facilmente palpáveis e quando inspecionados dorsalmente devem apresentar a forma de ampolheta (Quadro 1). Quando há o excesso de peso, as costelas não são facilmente palpáveis havendo um pequeno acúmulo de gordura subcutânea e à vista dorsal, vê-se a cintura com leve estreitamento e abdômen pouco distendido. Na obesidade, as costelas não são palpáveis havendo um grande acúmulo de gordura subcutânea. Depósitos de gordura são visíveis na região lombar e na base do rabo. Cintura inaparente ou não

visível e abdômen distendido, pode haver distensão abdominal importante (CASE; CAREY; HIRAKAWA, 1998; MORGANTE, 1999).

Figura 3 - Ressonância magnética de cão com peso normal (A) e de cão obeso (B)



(A) Ressonância magnética de um cão normal (escore de condição corporal 3) que ilustra as estruturas normais e pequena quantidade de gordura corporal intrabdominal. (B) A ressonância magnética de um cão obeso (escore de condição corporal 4), ilustrando grande quantidade de gordura intra-abdominal. A imagem foi colorida para melhor visualização de órgãos contra adiposo (adaptado de ZORAN, 2010).

2.6.1 Diagnóstico diferencial

O diagnóstico diferencial deve considerar o hipotireoidismo e o hiperadrenocorticism. O diagnóstico de hipotireoidismo se dá pela mensuração de hormônios tireoidianos circulantes, que se encontrarão em concentrações abaixo do normal em caso de animal hipotireoideo (CASE; CAREY; HIRAKAWA, 1998).

Hiperadrenocorticism tem seu diagnóstico evidenciado através dos achados clínicos (poliúria, polidipsia, letargia, alopecia bilateral simétrica, pelo seco e opaco, hiperpigmentação, atrofia muscular e desenvolvimento de abdômen abaulado), além de hemograma, exame de urina, bioquímica sérica e exames de imagem (CASE; CAREY; HIRAKAWA, 1998; NELSON; COUTO, 2001).

Segundo Nelson e Couto (2001) aumentos importantes na atividade da FA (Fosfatase alcalina) e na concentração de colesterol são os indicadores do hiperadrenocorticismo.

2.7 O tratamento da obesidade

O sucesso de um programa de perda de peso depende de fatores fundamentais como o reconhecimento do estado de sobrepeso ou obesidade, principalmente por parte do proprietário; um sistema de gestão que atenda as necessidades do paciente e de seu proprietário, que deve ter a capacidade e empenho em controlar as calorias e adequar a quantidade de atividade física ao animal. O clínico deve garantir que haja flexibilidade na concepção e acompanhamento regular da dieta (BLAND et al., 2010; CARCIOFI; VASCONCELLOS; BAZOLLI, 2005; GERMAN, 2006; LAFLAMME, 2006, 2012a, 2012b; ROUDEBUSH; SCHOENHERR; DELANEY, 2008).

O ideal para um programa de perda de peso é que haja a redução do peso em 1 a 2 % por semana, fator determinante para que não haja a recuperação de peso após o programa, o chamado efeito rebote (LAFLAMME, 2012b; ROUDEBUSH; SCHOENHERR; DELANEY, 2008). O objetivo do tratamento deve prever o escore corporal ideal ou diminuição das manifestações clínicas de condições associadas (ROUDEBUSH; SCHOENHERR; DELANEY, 2008).

A resistência à insulina, fator diretamente relacionado com a obesidade, pode ser amenizada através da perda de peso, exercícios físicos e medicamentos, estes últimos sem comprovação científica da eficácia em cães (LAFLAMME, 2012a, 2012b; WANG et al., 2004).

2.7.1 Manejo dietético

A quantidade de calorias necessárias para induzir a perda de peso, varia muito entre indivíduos, devido a diferença das taxas metabólicas basais ou MER (Requerimento energético de manutenção) e seu grau de atividade física (LAFLAMME, 2012a).

Animais que foram submetidos à esterilização necessitam de uma dieta com 30% menos de calorias ou acréscimo de atividade física proporcional e também a associação entre o índice de redução calórica com aumento da atividade física (ZORAN, 2010).

Com a perda de peso, há também o decréscimo da taxa metabólica basal (fato que se deve à diminuição da secreção de T3 - Triiodotironina, hormônio tireoidiano que coordena o metabolismo basal), sendo necessários ajustes, preferencialmente mensais, da quantidade de calorias oferecidas ao animal, para manter a perda de peso permanente (LAFLAMME, 2006, 2012a).

Em última análise o que trará resultados no tratamento da obesidade é a restrição calórica, fato obtido quando estimulada a produção de um balanço energético negativo. Porém, não se deve restringir excessivamente os nutrientes essenciais, logo o ideal é utilizar um produto com baixo teor calórico e alto teor de nutrientes (LAFLAMME, 2005, 2006, 2012a, 2012b).

É importante associar a perda de massa gorda, com a mínima perda de massa magra, que pode ser influenciado pela composição da dieta, especialmente com dietas com baixo teor calórico e ricas em proteínas. Além de prevenir a perda de massa magra a proteína possui ação termogênica, ação esta que incrementa um gasto de energia metabólica, isso se deve ao fato de haver um incremento no metabolismo proteico com maior volume de proteínas e conseqüente aumento na síntese proteica, que gasta cerca de 80 Kcal por mole de aminoácido incorporados em proteínas (LAFLAMME, 2012a, 2012b).

As proteínas também previnem o estresse oxidativo, reduzindo as citocinas inflamatórias CRP e IL-6, conseqüentemente a inflamação crônica da obesidade. Também agem sobre a saciedade, além de ser fundamental para a manutenção do peso ideal após o processo de perda de peso (GERMAN et al., 2010a; GOSSELLIN; WREN; SUNDERLAND, 2007; LAFLAMME, 2012a, 2012b; WING; PHELAN, 2005).

A fibra dietética apresenta baixa digestibilidade e fornece pouca energia à dieta, além de ter ação importante sobre a saciedade, sendo um componente estratégico para as dietas de baixa ingestão calórica (BLAND; HILL, 2012; GERMAN et al., 2010a; GOSSELLIN; WREN; SUNDERLAND, 2007; LAFLAMME, 2012a, 2012b; WING; PHELAN, 2005).

O uso de isoflavonas de soja nas dietas de perda de peso têm se mostrado eficaz, uma vez que animais alimentados com dieta enriquecida com isoflavonas de soja, aumentaram a perda de massa gorda, enquanto que aqueles que não receberam tal dieta, não obtiveram o mesmo resultado. Também evidenciou-se sua eficácia na prevenção ao ganho de peso após esterilização dos cães (LAFLAMME, 2012a).

O uso de diacilgliceróis (DAG) também parece efetivo no auxílio ao processo de perda de peso. Diacilgliceróis são lipídios que contêm 2 moléculas de ácidos graxos por molécula de glicerol, diferentemente dos triglicerídeos tradicionais que contêm 3 ácidos graxos por molécula de glicerol. Seus ácidos graxos tendem a ser mais rapidamente oxidados, auxiliando na perda de peso, além de reduzir a concentração sérica de triglicerídeos (LAFLAMME, 2012a).

A L-carnitina é produzida endogenamente a partir dos aminoácidos lisina e metionina e é importante no metabolismo de gorduras (LAFLAMME, 2012b). Seu uso foi evidenciado, em alguns estudos, como eficaz no processo de perda de peso, auxiliando na perda de massa gorda e potencializando o ganho ou conservação de massa magra. Porém o efeito em gatos é mais efetivo ou até o momento apresenta mais evidências de eficácia do que o uso em cães (LAFLAMME, 2006; ROUDEBUSH; SCHOENHERR; DELANEY, 2008).

2.7.2 Manejo comportamental

Cerca de 97% dos casos de obesidade em cães apresentam como causa o erro de manejo alimentar por parte dos proprietários. Estes proprietários em sua maioria associam a oferta de guloseimas e superalimentação à expressão de carinho e proximidade afetiva com seus cães (BLAND et al., 2010; GERMAN et al., 2012a, 2012b; LAFLAMME, 2012a).

Além do fato de o hábito alimentar do cão refletir o hábito do proprietário, muitos associam o comportamento de oferta de guloseimas à um prazer compartilhado com seu animal e sugere a dificuldade primordial do programa de perda de peso que é a conscientização do proprietário quanto às necessidades nutricionais de seus cães (GERMAN et al., 2011).

Alguns erros de manejo alimentar podem ser citados como o fornecimento de alimento *ad libitum*, avaliação visual da quantidade de alimento, uso de comedouros grandes e oferta de guloseimas (GERMAN et al., 2011; LAFLAMME, 2012a).

Erros com a avaliação da quantidade de alimento ofertada ao animal são comuns, uma vez que a maioria dos proprietários não faz uso de utensílios, como medidores com graduação, colheres ou balanças, para a mensuração de quantidades. Os medidores também são instrumentos essenciais em um programa de perda peso, uma vez que o proprietário pode mensurar e controlar a quantidade de alimento oferecida ao animal de uma forma precisa. Essa ferramenta é essencial para a manutenção do peso ideal após o programa de perda de peso (LAFLAMME, 2012b; MURPHY et al., 2012).

Há evidências de que quanto maior o comedouro, maior a quantidade de alimento que o proprietário fornece para o animal, desta forma comedouros menores são mais eficazes em programas de perda de peso. Houve redução de cerca de 10% na quantidade de alimento oferecido ao animal, quando os proprietários utilizavam comedouros menores (LAFLAMME, 2012b; MURPHY et al., 2012).

Os mais variados tipos de alimentos são fornecidos aos animais pelos seus proprietários, sejam destinados ao consumo humano como: queijos, bolachas, sanduiches, leite, sucos, refrigerantes, café, chá, chocolate, restos de comida ou alimentos destinados ao consumo de animais. Fato que pode interferir diretamente no processo de perda de peso, se não controlado (GERMAN et al., 2011).

Logo, deve ser estabelecida uma taxa de aproximadamente 10% da dieta diária para oferta de guloseimas, de preferência alimentos de baixa caloria, caseiros ou comerciais. Estes alimentos devem ser indicados pelo clínico quanto à sua composição e quantidade diária, evitando desta forma o incremento de alimentos hipercalóricos (GERMAN et al., 2011).

2.7.3 Estímulo à atividade física

Aumentar a taxa de exercícios físicos, auxilia na perda e controle do peso e manutenção de massa magra. Em programas de perda de peso humanos, o fator determinante de sucesso é o monitoramento da quantidade de exercício, em tais programas o mais usual são os pedômetros que aferem a quantidade de exercícios e intensidade, assim como diários com o relato da atividade (BROWN; BOSTON;

FARRAR, 2010; MOREAU et al., 2009; PRESTON; BALTZER; TROST, 2012; WAKSHLAG et al., 2012; WERNHAM et al., 2011; YAM et al., 2011).

2.7.4 Exercício interativo

O uso de brinquedos têm se mostrado efetivo como forma de aumento de atividade física podendo aumentar a taxa basal em até 20%. Comedouros em forma de bola podem auxiliar na troca de oferta de guloseima por uma brincadeira com a bola, que pode ser recheada com parte da ração diária ou com alimentos de baixa caloria, além de ser fonte de interação entre o proprietário e o animal (LAFLAMME, 2012b).

O enriquecimento ambiental também auxilia no aumento da atividade física dos animais confinados em pequenos espaços e que passam grande parte do dia sozinhos, para isso são utilizados brinquedos interativos incorporados ao ambiente (LAFLAMME, 2012b)

2.7.5 Avaliando a atividade física do cão

O pedômetro é um instrumento designado para mensuração da atividade física, tem a simples função de contar passos por um intervalo de tempo. O pedômetro analógico é dotado de um sensor em disposição pendular que varia sua posição de acordo com a movimentação do corpo e a cada oscilação é contado um passo. Sua acurácia é muito baixa, pois quaisquer movimentações são consideradas como um passo (MELANSON et al., 2004).

O pedômetro digital conta com maior estabilidade, contando com a capacidade de aferir movimentos de forma triaxial, ou seja vertical, médio-lateral e craniocaudal (MELANSON et al., 2004).

O uso do pedômetro traz benefícios de imparcialidade em relação aos métodos convencionais de monitoramento de atividade física em cães, como o uso de diários preenchidos pelos proprietários ou observações do pesquisador. É uma

estimativa consistente da rotina diária dos cães (BROWN; BOSTON; FARRAR, 2010; BROWN et al., 2010; PRESTON; BALTZER; TROST, 2012).

Na medicina humana, os pedômetros são utilizados para mensurar a intensidade e a quantidade de atividade física de uma pessoa. Auxiliam o indivíduo a mensurar seu grau de atividade física diária e desta forma estabelecer seu equilíbrio energético em um programa de perda de peso (BROWN; BOSTON; FARRAR, 2010; MOREAU et al., 2009; PRESTON; BALTZER; TROST, 2012; WARREN et al., 2011; WERNHAM et al., 2011; YAM et al., 2011).

É um instrumento eficaz e de baixo custo, seu uso na medicina veterinária já é muito difundido em rebanhos bovinos e ovinos, difere do uso em humanos, pois os pedômetros utilizados na medicina veterinária não avaliam a intensidade do exercício, apenas a quantidade de atividade física, devido aos altos custos de pedômetros com tal capacidade (MOREAU et al., 2009).

O acelerômetro, outro equipamento de uso bastante difundido nas pesquisas com animais, mede acelerações e desacelerações de um corpo. Acelerômetros triaxiais medem as movimentações em três planos vertical, médio-lateral e craniocaudal, também podem medir a intensidade da atividade física e postura, porém são muito mais dispendiosos que os pedômetros (MELANSON et al., 2004; PRESTON; BALTZER; TROST, 2012).

A acelerometria já é uma técnica muito aplicada para avaliação de atividade física de animais, sua confiabilidade foi avaliada em 94% em 7 dias de uso (YAM et al., 2011). Preston (2012) avaliou a variação de velocidades em diferentes atividades, validou o posicionamento do acelerômetro na linha média dorsal, entre as escápulas do animal, também percebeu que o equipamento tem menor acurácia quando os cães sobem ou descem escadas.

Wakshlag et al. (2012), constataram que a cada intervalo de 1000 passos houve um aumento de 0,751 kg no gasto calórico e ainda classificaram cães como inativos aqueles que apresentaram menos que 7.250 passos/dia e ativos aqueles que apresentaram mais que 7.250 passos/dia. Observou também as problemáticas do uso deste equipamento, como o comportamento destrutivo de cães, a impossibilidade de uso em atividades aquáticas, a dificuldade de aferição de passos em cães menores de 10 kg, fato que já havia sido observado por Brown et al. (2010).

Outro estudo, utilizando acelerometria constatou que cães domiciliados passam a maior parte do tempo de forma sedentária (MICHEL; BROWN, 2011). Têm sido amplamente utilizados para monitorar respostas à terapias destinadas à portadores de doenças como artrites (WERNHAM et al., 2011). Ou para avaliar o comportamento animal após o uso de medicações (STILES et al., 2011). Um estudo realizado num centro de controle de peso de cães, utilizando acelerometria, relacionou o escore corporal dos animais, com a quantidade de atividade física. Os resultados obtidos demonstram que quanto maior o escore corporal menor a quantidade de atividade física (WARREN et al., 2011).

2.7.6 Manejo farmacológico

Dois fármacos foram recentemente implementados para o tratamento da obesidade o mitratapide¹ e dirilotapide². Ambos inibidores da proteína de transferência mitocondrial, sua principal ação é inibir a ingestão de alimentos. As drogas agem sobre as enzimas envolvidas na absorção de gordura no intestino, resultando em uma ligeira diminuição da absorção de gordura e liberação de fatores de saciedade que auxiliam na diminuição da ingestão de alimentos (LAFLAMME, 2012a, 2012b; WANG et al., 2004).

Ambos os fármacos apresentam efeitos colaterais como êmese, diarreia e aumento da atividade sérica das enzimas hepáticas. Logo, deve-se considerar que a diminuição da ingestão de alimentos induzida pelos fármacos, juntamente com os possíveis efeitos colaterais deve ser associada à uma dieta equilibrada, uma vez que nutrientes essenciais não devem ser suprimidos (LAFLAMME, 2012a, 2012b; WANG et al., 2004).

O apetite do animal retornará ao normal com a suspensão da medicação e o efeito rebote de peso (quando o animal após a perda de peso tende a recuperá-lo) pode ocorrer, desta forma é necessário o controle da ingestão de alimentos (LAFLAMME, 2012a, 2012b; WANG et al., 2004).

¹ Yarvitan®, Boehringer Ingelheim

² Slentrol®, Pfizer Animal Health

3 OBJETIVO

O objetivo deste estudo é avaliar, através do uso de pedômetros, a alteração no comportamento, no peso e escore corporal de cães obesos com a utilização de um comedouro de plástico em formato de bola.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho, foi desenvolvido em canil comercial especializado na raça Beagle, raça esta que faz parte dos grupos genéticos relatados por Lund et al. (2006) e Zoran (2010) com tendência à obesidade.

Foram recrutados 6 cães, com idades entre 3 e 8 anos, média de 5 anos. Cinco fêmeas e um macho. Os animais apresentavam pesos entre 11,1 kg e 15 kg com a média de 13,24 kg E ficavam alojados em baias duplas. As figuras 4 e 5 demonstram as vistas dorsal e lateral de um dos cães do projeto.

Figura 4 - Vista dorsal de cão com escore corporal 4



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 5 - Vista lateral de cão com escore corporal 4



Fonte: Arquivo pessoal

Cada animal foi cadastrado em um banco de dados, onde constavam dados como nome, idade, sexo e foto (Quadro 2). A cada semana eram registradas as aferições de peso, medida da circunferência abdominal, escore corporal e quantidade de passos diária, registrada pelo pedômetro.

Quadro 2 - Perfil dos cães utilizados no projeto

Animal	Sexo	Idade (anos)	Peso (kg)	Circunferência Abdominal (cm)	Escore Corporal (1 a 5)
1	M	5	14,6	46	4
2	F	3	11,1	51	4
3	F	3,5	12,6	53	4
4	F	8	13,95	58	4
5	F	4	12,2	49	4
6	F	7	15	61	5

Foram designados comedouros adequados ao tamanho da mordedura de cada animal e à quantidade de alimento ofertado por refeição.

Para a avaliação da atividade diária dos animais, foram testados dois tipos de pedômetros Walk for Life Pet Pedometer® e Pedusa PE-771 Tri-Axis Multi-function Pocket Pedometer®. Os testes fundamentaram-se em análise por videometria comparada à avaliação do pedômetro, onde o mesmo animal foi submetido ao teste com os dois modelos de pedômetro.

Foram selecionados os pedômetros triaxiais Pedusa PE-771 Tri-Axis Multi-function Pocket Pedometer® com fixação em coletes peitorais na região dorsal do animal, entre as escápulas. Devido à sua maior acurácia e estabilidade para avaliação contínua.

Durante a primeira semana de implantação do projeto, ocorreu a fase de adaptação onde foram identificados problemas com a implantação do projeto no canil, como desinteresse do animal pelo comedouro, danos aos comedouros, danos aos coletes peitorais ou mesmo aos pedômetros entre outras circunstâncias que não poderiam ser previstas anteriormente. O animal que demonstrou desinteresse pelo comedouro e permaneceu 24 horas sem comer, foi excluído do projeto.

A análise de comportamento se deu pela análise dos dados coletados através do uso de pedômetros, antes e após o uso do comedouro especial.

Foram realizadas visitas semanais ao canil para a avaliação dos animais recrutados para o projeto. A cada visita o exame físico dos animais era realizado e aferidos os dados de interesse do estudo como condição corpórea geral, medida da circunferência abdominal e pesagem. Ainda nessas visitas avaliavam-se as condições gerais do projeto e realizavam-se adaptações necessárias ao prosseguimento deste. A parte experimental do projeto teve duração de 60 dias.

Ao fim da coleta de dados, estes foram lançados em planilhas de dados e analisados estatisticamente, por meio de análise de variância utilizando o procedimento GLM do SAS (2003), sendo incluído no modelo os efeitos de semana, para a avaliação da atividade utilizando o pedômetro e os efeitos de dia, semana e da interação dia x semana para o escore de condição corporal (ECC), peso corporal (PC) e circunferência abdominal (CA).

5 RESULTADOS

Os resultados das medidas realizadas durante o experimento estão demonstrados nas tabelas 2 a 5.

Tabela 1 – Relação entre medidas de peso (P), escore de condição corporal (ECC), circunferência abdominal (CA) e número de passos diários (PED), iniciais e finais e suas variações por animal durante o período experimental.

Animal	Pi	Pf	ECCi	ECCf	CAi	CAf	PEDi	PEDf
	Δ		Δ		Δ		Δ	
1	14,6	14,2	4	4	46	48	0	4411
	-0,4		0		2		0	
2	11,1	11,9	4	4	51	49	0	0
	0,8		0		-2		0	
3	12,6	13,3	4	4	53	58	0	0
	0,7		0		5		0	
4	13,95	12,8	4	4	58	61	0	5592
	-1,15		0		3		0	
5	12,2	12,1	4	4	49	52	3645	3902
	-0,1		0		3		257	
6	15	15	5	5	61	61	801	6228
	0		0		0		5427	

Pi – Peso inicial, Pf – Peso final, ECCi –Escore de condição corporal inicial, ECCf – Escore de condição corporal final, CAi – Circunferência abdominal inicial, CAf – Circunferência abdominal final, PEDi – Número de passos inicial, PEDf– Número de passos final, Δ – Variação (valor final – valor inicial).

Observou-se que três animais (1, 4 e 5) apresentaram perda de peso que variou de 0,1 kg a 1,15 kg, dois animais apresentaram ganho de peso (2 e 3) 0,8 kg e 0,7 kg respectivamente e um animal (6) não apresentou nenhuma variação de peso (Tabela 1 e 2). O escore corporal de todos os animais se manteve estável, como observado nas tabelas 1 e 3.

Tabela 2 – Condição inicial e final do peso dos animais e variação durante o experimento.

Animal	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Variação (kg)
1	14,6	14,2	-0,4
2	11,1	11,9	0,8
3	12,6	13,3	0,7
4	13,95	12,8	-1,15
5	12,2	12,1	-0,1
6	15	15	0
Média	13,24	13,22	-0,02

Tabela 3 – Condição inicial, final e variação do escore de condição corporal (ECC) dos animais durante o experimento.

Animal	ECC inicial	ECC final	Variação
1	4	4	0
2	4	4	0
3	4	4	0
4	4	4	0
5	4	4	0
6	5	5	0

Em relação a circunferência abdominal (CA), apenas um animal (2) apresentou diminuição, os demais apresentaram aumento entre 2 a 5 cm (Tabela 4). As medidas foram realizadas em diferentes períodos do dia e foi percebido que havia variação neste dado pela ação de distensão abdominal pós-prandial ou por acúmulo de gases.

Tabela 4 – Condição inicial, final e variação da circunferência abdominal dos animais durante o experimento.

Animal	CA inicial (cm)	CA final (cm)	Variação
1	46	48	2
2	51	49	-2
3	53	58	5
4	58	61	3
5	49	52	3
6	61	61	0
Média	53	54,83	1,83

Em relação à contagem de passos diários com o uso dos pedômetros, dois animais não obtiveram aferição de atividade física por pedômetros, seja na fase de testes sem o comedouro especial, seja na fase de acompanhamento com o comedouro especial, pois estes eram alojados em baias duplas e seus coletes e pedômetros sofreram danos irreparáveis. Danos estes causados por seus companheiros de baia.

Tabela 5 –Condição inicial, final e variação do número de passos médios diários dos animais, durante o período experimental.

Animal	Atividade média sem comedouro passos/dia	Atividade média com comedouro passos/dia	Varição
1		4411	
4		5591,9	
5	3645	3911,5	266,5
6	801,2	6227,9	5426,6
Média	2223,1	5035,58	2846,6

Durante a fase de testes com o pedômetro e sem comedouro especial, dois animais (5 e 6) permaneceram com os respectivos equipamentos (Tabela 5). O animal 5 teve sua atividade aferida durante 7 dias, sem o comedouro especial, obtendo ao fim destes a média de atividade sem o comedouro especial de 3645 passos. O animal 6 teve sua atividade aferida durante 2 dias, sem o comedouro especial, obtendo ao fim destes a média de atividade sem o comedouro especial de 801,2 passos. Os demais animais não obtiveram aferição de atividade física por pedômetro na fase sem o comedouro especial.

Durante a fase de testes com o pedômetro e com comedouro especial, três animais permaneceram com os respectivos equipamentos. O animal 1 teve sua atividade aferida durante 21 dias, com o comedouro especial, obtendo a média de 4.411 passos/dia. O animal 4 teve sua atividade aferida durante 7 dias, com o comedouro especial, obtendo a média de 5.591,9 passos/dia. O animal 5 teve sua atividade aferida durante 21 dias, com o comedouro especial, obtendo a média de 3.911,5 passos/dia. O animal 6 teve sua atividade aferida durante 17 dias, com o comedouro especial, obtendo a média de 6.227,9 passos/dia (Tabela 5).

Ainda com um número limitado de dados, foi realizada a análise estatística desses, e de acordo com a análise de variância o efeito de semana foi significativo ($P < 0,05$) para a avaliação da atividade usando o pedômetro (PED) mas não para escore corporal (ECC), peso corporal (PC) e circunferência abdominal (CA) ($P > 0,05$). As médias estimadas para PED e para ECC, PC e CA estão descritas nas tabelas 6 e 7, respectivamente.

Tabela 6 - Médias estimadas \pm erro padrão do número de passos diário dos animais com o uso do pedômetro (PED).

Semana	Médias de PED \pm erro padrão
1	3442,21 \pm 691,58 ^a
7	4589,78 \pm 373,49 ^{ab}
8	5523,57 \pm 431,27 ^b
9	4042,69 \pm 515,47 ^a

^{ab}Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

Para Peso, CA e ECC (Tabela 7) foi incluído no modelo apenas o efeito de semana, não sendo este efeito significativo para essas variáveis ($P > 0,05$).

Tabela 7 – Médias estimadas \pm erro padrão das avaliações de peso corporal (PC), circunferência abdominal (CA) e escore corporal (ECC) dos animais durante as semanas da fase experimental.

Semana	Médias de peso \pm Erro padrão	Médias de CA \pm Erro padrão	Médias de ECC \pm Erro padrão
1	13,24 \pm 0,18	53,00 \pm 0,74	4 \pm 0,90
2	13,22 \pm 0,18	53,33 \pm 0,74	4 \pm 0,90
3	13,25 \pm 0,18	53,67 \pm 0,74	4 \pm 0,90
4	13,35 \pm 0,18	54,33 \pm 0,74	4 \pm 0,90
5	13,33 \pm 0,18	53,66 \pm 0,74	4 \pm 0,90
6	13,36 \pm 0,18	54,66 \pm 0,74	4 \pm 0,90
7	13,36 \pm 0,18	54,66 \pm 0,74	4 \pm 0,90
8	13,21 \pm 0,18	54,83 \pm 0,74	4 \pm 0,90
9	13,21 \pm 0,18	54,83 \pm 0,74	4 \pm 0,90

Foram incluídos no modelo os efeitos de dia, semana e a interação de dia x semana. Houve efeito significativo ($P < 0,05$) apenas para semana (Tabela 6).

6 DISCUSSÃO

No presente estudo, os animais apresentavam em média 5 anos, variando de 3 a 8 anos, todavia a maioria dos estudos encontrados utilizam animais com média em torno de 7 anos. Esta diferença deve-se ao fato de terem sido utilizados animais de canil comercial, enquanto que os demais estudos utilizaram cães domiciliados (CASE; CAREY; HIRAKAWA, 1998; JERICÓ; SCHEFFER, 2002).

Os cães utilizados foram em sua maioria fêmeas (90%), conforme descrito no quadro 2. Segundo Jericó e Scheffer (2002) fêmeas (62,6%) são o gênero com maior predisposição a obesidade.

Foram designados comedouros adequados ao tamanho da mordedura de cada animal e à quantidade de alimento ofertado por refeição. Foram usados inicialmente comedouros indicados pelo fabricante para cães de até 25 kg, com 15 cm de diâmetro, com 4 aberturas ajustáveis e capacidade de até 500 g de alimento, Petball® tamanho médio.

No entanto, estes comedouros sofreram danos irreparáveis na primeira semana de uso, conforme demonstrado na figura 6. Devido ao manejo inadequado do utensílio por parte dos tratadores do canil, que não fechavam adequadamente o comedouro, pois este conta com um fechamento em forma de rosca. Outro fator determinante do insucesso foi a hiperatividade dos animais, uma vez que estes nunca foram submetidos à programas de enriquecimento ambiental.

Figura 6 – Comedouro Petball® danificado.



Fonte: Arquivo pessoal

Estes comedouros foram substituídos por comedouros maiores, com 18 cm de diâmetro, com 1 abertura ajustável e capacidade de até 1,1 kg de alimento, Redondog® tamanho grande. O comedouro com dimensões maiores, impediu parte da deterioração por mordedura ou choques mecânicos, assim como parece que auxiliou no manejo por parte dos tratadores do canil.

Neste estudo pode-se verificar que o uso de comedouros em formato de bola é eficaz para estimulação da atividade física, tanto no aspecto de interação com o proprietário ou como forma de exercício autônomo (Tabela 5), achados semelhantes aos já mencionados anteriormente por Laflamme (2012a).

No entanto, deve-se levar em consideração o comportamento destrutivo dos cães (WAKSHLAG et al., 2012), ainda mais quando estes são confinados em pequenos espaços sem nenhuma forma de enriquecimento ambiental. Há a necessidade de se adequar o comedouro ao animal, indicando um comedouro do tamanho e com a resistência adequada ao temperamento do animal. Necessitando, desta forma de maior atenção por parte de proprietários ou tratadores ao manejo do utensílio, tanto na manutenção quanto à higiene.

Para a avaliação da atividade diária dos animais, foram testados dois tipos de pedômetros Walk for Life Pet Pedometer® e Pedusa PE-771 Tri-Axis Multi-function Pocket Pedometer®. Os testes fundamentaram-se em análise por videometria comparada à avaliação do pedômetro, onde o mesmo animal foi submetido ao teste com os dois modelos de pedômetro. Os pedômetros foram fixados primeiramente à coleira do animal na região cervical ventral, em posição pendular e este era submetido à caminhada em trajetória reta por terreno plano à distância de 6 metros. Percebeu-se que havia grande instabilidade do pedômetro ao longo da caminhada e este aferia movimentações bruscas do pescoço e oscilações do próprio pedômetro como passos do cão.

Como o uso do pedômetro deveria ser contínuo, ou seja o animal usaria o equipamento durante todo o dia e noite, um dos requisitos para o uso é que este deveria apresentar a capacidade de ignorar movimentações não características de passadas, como movimentos de pedalagem para se coçar ou meneios cefálicos.

Logo, evidenciou-se a necessidade de fixação do pedômetro em uma localização que permitisse seu uso de forma contínua e o estabilizasse de tal forma que fosse possível ignorar movimentações diferentes da passada. Esta fixação se deu na região do dorso do animal entre suas escápulas, localização esta que

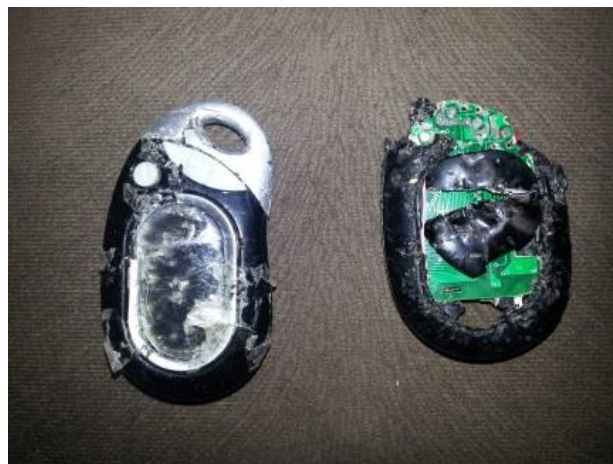
impedia o acesso do próprio cão ao equipamento e ainda conferia acurácia ao método, segundo Preston, Baltzer e Trost (2012) que validaram o uso de acelerômetros nesta região.

Os pedômetros foram fixados desta vez à coleira do animal na região dorsal, entre as escápulas do animal e este era submetido à caminhada em trajetória reta por terreno plano à distância de 6 metros. Percebeu-se que havia maior estabilidade do pedômetro ao longo da caminhada e este ignorava movimentações bruscas do pescoço e oscilações do próprio pedômetro.

Foram utilizados pedômetros triaxiais Pedusa PE-771 Tri-Axis Multi-function Pocket Pedometer®, com memória com capacidade de até 99.999 passos ou 99.999 quilômetros em até 7 dias. Pedômetros triaxiais não necessitam ser alojados na posição vertical, tendo a capacidade de aferir a movimentação independentemente se seu posicionamento.

Antes do início do estudo os pedômetros foram calibrados uniformemente, para isto um dos cães foi usado como modelo para mensuração do tamanho da passada, uma vez que os cães Beagle apresentam estatura média. Para isso o cão foi submetido à caminhada por uma baia com 3 metros de comprimento, haviam dois observadores aferindo visualmente as passadas e um observador filmando a movimentação. Ao final da videometria foram comparados os achados dos observadores e do vídeo, chegando-se à medida de 35 cm para cada passo.

Figura 7 - Pedômetros danificados.



Fonte: Arquivo pessoal

Os pedômetros inicialmente foram fixados por presilhas de plásticos que são fornecidas pelo fabricante juntamente com o aparelho, em coletes peitorais, na região dorsal entre as escápulas do cão. Este método de fixação não foi bem sucedido, uma vez que os animais estavam abrigados em baias duplas e o dispositivo chamava a atenção do companheiro de baia que se empenhava em destruir o aparelho como mostra a figura 7.

No final da semana 1 de adaptação foram retirados os pedômetros deu-se início às adaptações a um colete para abrigar o pedômetro. Este novo colete contava com um bolso com abertura na face interna do peitoral, que abrigava o pedômetro de forma a manter a mobilidade necessária para a captação da movimentação dos membros, ficando fora do campo de visão do companheiro de baia, conforme demonstrado nas figuras 8 e 9. Este novo colete obteve sucesso parcial, uma vez que os animais ainda se empenhavam em morder o colete do companheiro. Restando apenas 3 animais com o colete equipado com o pedômetro.

Figura 8 – Coletes peitorais adaptados



Fonte: Arquivo pessoal

Seu desempenho após adaptações de posicionamento e alojamento em bolsos no colete peitoral (Figura 9), atendeu as expectativas no que se refere à aferição de passos por dia (Tabela 6). Tal posicionamento difere do que é encontrado como ideal para um acelerômetro canino, segundo Hansen et al. (2007), que afirma que a melhor localização para um acelerômetro em cães é a cervical ventral. No entanto, não foram encontradas referências sobre o uso de pedômetros nesta localização

Figura 9 – Coletes peitorais adaptados em uso



Fonte: Arquivo pessoal

Há limitações como o comportamento destrutivo dos cães, impossibilidade de aferir atividades aquáticas, incapacidade de medir a intensidade ou velocidade do exercício, necessidade de aferição dos dados em até 7 dias do início da aferição (fato relevante para o modelo de pedômetro utilizado neste estudo, que apresenta memória limitada) e a impossibilidade de definir padrões de comportamento durante o dia.

Sobre a relação do uso do comedouro especial e o aumento da atividade física (Tabela 5), a média de atividade física sem bola foi de 2.233,13 passos por dia, enquanto que a média de passos por dia com bola foi de 5035,58. Houve um aumento significativo no padrão de atividade física dos animais. Este aumento por si só não foi suficiente para estimular a perda calórica, corroborando com os achados de Wakshlag et al. (2012) que classificou cães com média diária de passos abaixo de 7.250, como inativos ou sedentários.

O uso do comedouro não influenciou a perda de peso dos animais conforme descrito nas tabelas 1 e 2. É possível que o resultado esteja relacionado com o fato da dieta (tipo e quantidade) tenha se mantido a mesma. Uma vez que a literatura pesquisada é unânime quanto ao fato da necessidade de adequação da quantidade de alimento oferecida ao indivíduo (de acordo com o requerimento energético de manutenção de cada animal) associada a dieta rica em fibras e proteínas (BLAND; HILL, 2012; CARCIOFI; VASCONCELLOS; BAZOLLI, 2005; CASE; CAREY; HIRAKAWA, 1998; GERMAN et al., 2010a; JACKSON et al., 1997; LAFLAMME,

2005, 2006, 2012a, 2012b; LAZZAROTTO, 2001; MORGANTE, 1999; WAKSHLAG et al., 2012; WEBER et al., 2007).

Segundo os resultados obtidos (Tabela 3), o uso do comedouro não influenciou o escore corporal dos animais. Dos 6 cães avaliados neste projeto, 5 são considerados com sobrepeso apresentando escore corporal 4 e um cão foi considerado obeso apresentando escore corporal 5, segundo as definições de Case et al. (1998) e Morgante (1999), que se manteve constante neste projeto.

Da mesma forma que escore corporal (Tabela 3), a medida da circunferência abdominal (Tabela 4) se mantiveram durante o experimento.

Independentemente da perda de peso, não observada, a relação entre a atividade física e o uso de comedouros, neste estudo, pode-se verificar ter sido eficaz para estimulação da atividade física, tanto no aspecto de interação com o proprietário ou como forma de exercício autônomo. Resultados de Laflamme (2012a) corroboram com nossos achados.

Programas de perda de peso dependem fundamentalmente do empenho e da conscientização dos proprietários para que se obtenha sucesso. Outros aspectos de grande importância são a adequação da dieta, a implementação de exercícios físicos regulares e o acompanhamento frequente do paciente.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação de atividade física de cães através do uso de pedômetros triaxiais provou-se eficaz para a pesquisa comportamental. Quando adaptados à coletes peitorais, na região dorsal entre as escápulas do cão têm-se a melhor localização para o uso prolongado do equipamento, evitando danos e interferências externas à contagem. Comedouros especiais auxiliam no incremento de atividade física diária de cães confinados. Todavia, só o incremento de atividade física moderada não é o suficiente para a perda de peso em cães obesos, para isso são indicados programas de exercícios que envolvam atividades de maior intensidade como caminhadas em esteiras aquáticas, natação, jogos interativos entre outros.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE ALIMENTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO - ANFALPET. **Mercado Pet 2010**. São Paulo, 2010.

BARBATO, A.; PINHEIRO, D.; MIOLA, L. Estudo ecocardiográfico do coração de pacientes obesos comparando-os a grupo controle de indivíduos normais. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**, v. 44, n. 1, p. 57–63, 2000.

BLAND, I. M. et al. Dog obesity: veterinary practices' and owners' opinions on cause and management. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 94, n. 3-4, p. 310–315, 1 maio 2010.

BLAND, I. M.; HILL, J. Dog obesity: keeping the weight off. **The Veterinary Journal**, v. 192, n. 1, p. 3, abr. 2012.

BROWN, D. C. et al. Evaluation of the effect of signalment and body conformation on activity monitoring in companion dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 71, n. 3, p. 322–325, 2010.

BROWN, D. C.; BOSTON, R. C.; FARRAR, J. T. Use of an activity monitor to detect response to treatment in dogs with osteoarthritis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 237, n. 1, p. 66–70, 1 jul. 2010.

BRUNETTO, M. A. et al. Correspondência entre obesidade e hiperlipidemia em cães. **Ciência Rural**, v. 41, n. 2, p. 266–271, 2011.

CARCIOFI, A. C.; VASCONCELLOS, R. S.; BAZOLLI, R. S. A weight loss protocol and owners participation in the treatment of canine obesity. **Ciência Rural**, v. 35, n. 6, p. 1331–1338, 2005.

CASE, L. P.; CAREY, D. P.; HIRAKAWA, D. A. **Nutrição Canina e Felina. Manual para Profissionais**. Madrid: [s.n.]. p. 424

DOW, C. et al. Evaluation of optimal sampling interval for activity monitoring in companion dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 70, n. 4, p. 444–448, 2009.

FRASER, D. et al. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. **Animal Welfare**, v. 6, n. 2, p. 187–205, 1997.

GERMAN, A. J. **The growing problem of obesity in dogs and cats**. The WALTHAM International Nutritional Sciences Symposia. **Anais...**2006. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16772464> Acesso em 09 set 2014.

GERMAN, A. J. et al. Use of starting condition score to estimate changes in body weight and composition during weight loss in obese dogs. **Research in Veterinary Science**, v. 87, n. 2, p. 249–254, out. 2009.

GERMAN, A. J. et al. A high protein high fibre diet improves weight loss in obese dogs. **The Veterinary Journal**, v. 183, n. 3, p. 294–297, mar. 2010a.

GERMAN, A. J. et al. Obesity, its associated disorders and the role of inflammatory adipokines in companion animals. **The Veterinary Journal**, v. 185, n. 1, p. 4–9, jul. 2010b.

GERMAN, A. J. et al. Do feeding practices of obese dogs, before weight loss, affect the success of weight management? **British Journal of Nutrition**, v. 106, n. mar 2005, p. S97–S100, out. 2011.

GERMAN, A. J. et al. Quality of life is reduced in obese dogs but improves after successful weight loss. **The Veterinary Journal**, v. 192, n. 3, p. 428–434, 2012a.

GERMAN, A. J. et al. Long-term follow-up after weight management in obese dogs: the role of diet in preventing regain. **The Veterinary Journal**, v. 192, n. 1, p. 65–70, abr. 2012b.

GOSSELLIN, J.; WREN, J. A.; SUNDERLAND, S. J. Canine obesity: an overview. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 30, p. 1–10, 2007.

HANSEN, B. D. et al. Evaluation of an accelerometer for at-home monitoring of spontaneous activity in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 68, n. 5, p. 468–475, 2007.

HUANG, P. L. A comprehensive definition for metabolic syndrome. **Disease Models & Mechanisms**, v. 2, n. 5-6, p. 231–237, 2014.

JACKSON, J. R. et al. Effects of dietary fiber content on satiety in dogs. **Veterinary Clinical Nutrition**, n. 4, p. 130–134, 1997.

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

JEUSETTE, I. et al. Effect of breed on body composition and comparison between various methods to estimate body composition in dogs. **Research in Veterinary Science**, v. 88, n. 2, p. 227–232, abr. 2010.

LAFLAMME, D. P. Development and validation of a body condition score system for dogs. **Canine Practice**, v. 22, n. 4, p. 10–15, 1997.

LAFLAMME, D. P. Nutrition for aging cats and dogs and the importance of body condition. **The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice**, v. 35, n. 3, p. 713–42, maio 2005.

LAFLAMME, D. P. Understanding and managing obesity in dogs and cats. **The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice**, v. 36, n. 6, p. 1283–1295, nov. 2006.

LAFLAMME, D. P. Obesity in dogs and cats : What is wrong with being fat ? 1. **Journal of Animal Science**, v. 90, p. 1653–1662, 2012a.

LAFLAMME, D. P. Nutritional care for aging cats and dogs. **The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice**, v. 42, n. 4, p. 769–791, vii, jul. 2012b.

LAZZAROTTO, J. J. Relação entre aspectos nutricionais e obesidade em pequenos animais. **Revista da Universidade de Alfenas**, n. 5, p. 33–35, 1999.

LAZZAROTTO, J. J. Nutrição e alimentação de filhotes de cães. **Revista da FZVA**, v. 7/8, p. 157–162, 2001.

LUND, E. M. et al. Prevalence and Risk Factors for Obesity in Adult Dogs from Private US Veterinary Practices. **International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine**, v. 4, n. 2, p. 177–186, 2006.

MANENS, J. et al. Effects of obesity on lung function and airway reactivity in healthy dogs. **The Veterinary Journal**, v. 193, n. 1, p. 217–221, jul. 2012.

MEHLMAN, E. et al. Echocardiographic evidence of left ventricular hypertrophy in obese dogs. **Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine**, v. 27, n. 1, p. 62–68, 2013.

MELANSON, E. L. et al. Commercially available pedometers: considerations for accurate step counting. **Preventive Medicine**, v. 39, n. 2, p. 361–368, ago. 2004.

MICHEL, K. E.; BROWN, D. C. Determination and application of cut points for accelerometer-based activity counts of activities with differing intensity in pet dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 72, n. 7, p. 866–870, 2011.

MOREAU, M. et al. Use of a tri-axial accelerometer for automated recording and classification of goats' grazing behaviour. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 119, n. 3-4, p. 158–170, jul. 2009.

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

MURPHY, M. et al. Size of food bowl and scoop affects amount of food owners feed their dogs. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 96, n. 2, p. 237–241, abr. 2012.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

PELOSI, A. et al. Cardiac effect of short-term experimental weight gain and loss in dogs. **The Veterinary Record**, v. 172, n. 6, p. 153, fev. 2013.

PRESTON, T.; BALTZER, W.; TROST, S. Accelerometer validity and placement for detection of changes in physical activity in dogs under controlled conditions on a treadmill. **Research in Veterinary Science**, v. 93, n. 1, p. 412–416, ago. 2012.

ROSA, E. C. Obesidade visceral, hipertensão arterial e risco cárdio-renal: Uma Revisão. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia**, v. 49, n. 1, p. 196–204, 2005.

ROUDEBUSH, P.; SCHOENHERR, W. D.; DELANEY, S. J. An evidence-based review of the use of nutraceuticals and dietary supplementation for the management of obese and overweight pets. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 232, n. 11, p. 1646–1655, 2008.

SILVA, M. B. F. et al. Avaliação eletrocardiográfica e da pressão arterial em cães obesos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, p. 152, 2003.

SLUPE, J. L.; FREEMAN, L. M.; RUSH, J. E. Association of body weight and body condition with survival in dogs with heart failure. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 22, p. 561–565, 2008.

STILES, E. K. et al. Physiological and behavioral effects of dextroamphetamine on Beagle dogs. **Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research**, v. 6, n. 6, p. 328–336, nov. 2011.

SWITONSKI, M.; MANKOWSKA, M. Dog obesity - The need for identifying predisposing genetic markers. **Research in Veterinary Science**, v. 95, n. 3, p. 831–836, dez. 2013.

THENGCHAI SRI, N. et al. Abdominal obesity is associated with heart disease in dogs. **BMC Veterinary Research**, v. 10, n. 1, p. 131, jan. 2014.

WAKSHLAG, J. J. et al. Evaluation of dietary energy intake and physical activity in dogs undergoing a controlled weight-loss program. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 240, n. 4, p. 413–419, 2012.

WANG, T. J. et al. Impact of obesity on plasma natriuretic peptide levels. **Journal of the American Heart Association**, v. 109, n. 5, p. 594–600, fev. 2004.

WARREN, B. S. et al. Use of pedometers to measure the relationship of dog walking to body condition score in obese and non-obese dogs. **The British Journal of Nutrition**, v. 106, p. S85–S89, out. 2011.

WEBER, M. et al. A high-protein, high-fiber diet designed for weight loss improves satiety in dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 21, n. 6, p. 1203–1208, 2007.

WERNHAM, B. G. J. et al. Dose reduction of meloxicam in dogs with osteoarthritis-associated pain and impaired mobility. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 25, n. 6, p. 1298–1305, 2011.

WING, R. R.; PHELAN, S. Long-term weight loss maintenance. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 82, p. 222S–225S, 2005.

YAM, P. S. et al. Validity, practical utility and reliability of Actigraph accelerometry for the measurement of habitual physical activity in dogs. **The Journal of Small Animal Practice**, v. 52, n. 2, p. 86–91, fev. 2011.

YEATES, J. W. Maximising canine welfare in veterinary practice and research: a review. **The Veterinary Journal**, v. 192, n. 3, p. 272–278, jun. 2012.

ZORAN, D. L. Obesity in dogs and cats: a metabolic and endocrine disorder. **The Veterinary clinics of North America. Small animal practice**, v. 40, n. 2, p. 221–239, mar. 2010.