



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

STÊNIO JOSÉ PASCOAL ARAÚJO

FATORES HORMONAIS, NUTRICIONAIS E AMBIENTAIS QUE INFLUENCIAM
NA OBESIDADE CANINA- REVISÃO DE LITERATURA

FORTALEZA-CE

2022

STÊNIO JOSÉ PASCOAL ARAÚJO

**FATORES HORMONAIS, NUTRICIONAIS E AMBIENTAIS QUE INFLUENCIAM
NA OBESIDADE CANINA - REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Germano Augusto Jerônimo do Nascimento

FORTALEZA - CE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A691f Araújo, Stênio José Pascoal.
Fatores hormonais, nutricionais e ambientais que influenciam na obesidade canina : revisão de literatura / Stênio José Pascoal Araújo. – 2022.
32 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Zootecnia, Fortaleza, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Germano Augusto Jerônimo do Nascimento.

1. Cães. 2. Nutrição. 3. Sobrepeso. 4. Obeso. I. Título.

CDD 636.08

STÊNIO JOSÉ PASCOAL ARAÚJO

**FATORES HORMONAIS, NUTRICIONAIS E AMBIENTAIS QUE INFLUENCIAM
NA OBESIDADE CANINA - REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Germano Augusto Jerônimo do Nascimento
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.^a Dr.^a Carla Renata Figueiredo Gadelha
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Francisco Antônio Félix Xavier Júnior
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Dedico este trabalho às minhas filhas, em especial a Steffi que tanto contribuiu para que ele fosse possível.

Muito obrigado!

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, agradeço a Deus por ter permitido a concretização desse trabalho.

À Universidade Federal do Ceará e ao departamento de Zootecnia por terem propiciado subsídio físico, estrutural e intelectual para minha formação acadêmica.

Ao meu pai, José Maria de Araújo, pelos bons exemplos de honestidade e simplicidade.

À minha mãe, Maria de Lourdes Pascoal de Araújo (*in memoriam*), pela dedicação em me proporcionar uma boa educação.

À minha filha Steffi que tanto me ajudou nessa empreitada.

À minha filha Olindina pelas mensagens de carinho e otimismo.

À minha filha Suiane que mesmo longe, sempre torceu por mim.

Ao Professor Germano Augusto por ter acreditado no meu potencial e me orientado neste trabalho.

A todos os professores da Universidade Federal do Ceará que participaram da minha formação acadêmica.

RESUMO

A obesidade primária é o principal distúrbio nutricional de cães. Sua prevalência tem aumentado exponencialmente nos últimos anos à medida que a obesidade humana cresce na população. O excesso de peso é ocasionado por um balanço energético positivo, ou seja, aumento da ingestão calórica e diminuição do gasto energético e leva ao acúmulo excessivo de tecido adiposo no organismo. A obesidade pode causar diversos impactos negativos na saúde e bem-estar de pets e gerar importantes alterações metabólicas e hormonais no corpo. Diversos fatores estão ligados a predisposição da obesidade, dentre eles, fatores genéticos, nutricionais, hormonais e ambientais. É de suma importância a educação e conscientização da sociedade no entendimento da obesidade como uma doença e programas de perda de peso para tratamento da obesidade em cães e com isso proporcionar qualidade e longevidade para os pets. Com isso, este trabalho tem como objetivo realizar uma breve revisão de literatura acerca dos fatores nutricionais, hormonais e ambientais envolvidos no processo da obesidade em cães.

Palavras-chave: cães; nutrição; sobrepeso; obeso.

ABSTRACT

Primary obesity is the main nutritional disorder in dogs. Its prevalence has exponentially increased in recent years as human obesity grows in the population. Excess weight is caused by a positive energy balance, that is, increased caloric intake and decreased energy expenditure, and leads to excessive accumulation of adipose tissue in the body. Obesity can cause several negative impacts on the health and well-being of pets and generate important metabolic and hormonal changes in the body. Several factors are linked to the predisposition of obesity, among them, genetic, nutritional, hormonal and environmental factors. It is of paramount importance to educate and raise awareness of society in understanding obesity as a disease and weight loss programs to treat obesity in dogs and thereby provide quality and longevity for pets. With this, this work aims to carry out a brief literature review about the nutritional, hormonal and environmental factors involved in the process of obesity in dogs.

Keywords: dogs; nutrition; overweight; obese.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	O animal, a dieta e o manejo alimentar como fatores nutricionais inter-relacionados.....	17
Figura 2 -	Tabela de escore de condição corporal (ECC) de nove pontos, proposta por Laflamme (1997).....	23

LISTA DE ABREVIACOES

- β -MSH - Hormônio liberador de melanócitos beta
- DEXA - Absorciometria por raio-X de dupla imagem
- ECC - Escore de condição corporal
- EMM - Escore de massa magra
- FTO - Alpha-ketoglutarate dependent dioxygenase
- IL - Interleucina
- MC4R - Receptor de melanocortina-4
- POMC - Pr-pio-melanocortina
- PPARG - Peroxisome proliferator activated receptor gamma
- SNP - Polimorfismo de nucleotídeo nico
- TFN- α - Fator de necrose tumoral alfa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1	Obesidade canina	11
2.2	Epidemiologia	12
2.3	Fatores de risco.....	13
2.4	Aspectos que influenciam para a obesidade canina.....	15
2.4.1	<i>Aspectos hormonais e metabólicos.....</i>	15
2.4.2	<i>Aspectos nutricionais.....</i>	17
2.4.3	<i>Aspectos ambientais.....</i>	20
2.5	Mensuração da obesidade canina.....	22
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
	REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é definida como um acúmulo de quantidades excessivas de gordura no corpo e este é atualmente o distúrbio nutricional mais comum em cães e gatos. Diversos fatores podem predispor um animal à obesidade, incluindo genética, castração, diminuição do nível de atividade, microbiota intestinal e dietas ricas em gordura/alta energia (HAMPER, 2016).

Há uma variedade de estudos relatando a prevalência da obesidade em cães ao redor do mundo, com média que variam de 22% a 53% dependendo da localização e dos critérios da pesquisa (COURCER *et al.*, 2010; CRANE, 1991; KRONFELD *et al.*, 1991; LUND *et al.*, 1999; MCGREVVY *et al.*, 2005). No Brasil os trabalhos de prevalência apontam uma média de 39,6 % a 48 % equiparando-se com a média mundial (PORSANI *et al.*, 2020a; PORSANI *et al.*; 2020b). Nos últimos 10 anos, a maioria dos pesquisadores concordam que pelo menos 33% dos cães que visitam clínicas veterinárias são obesos e que a incidência está aumentando à medida que a obesidade humana aumenta na população geral (ZORAN, 2010).

A obesidade não é apenas o acúmulo de grandes quantidades de gordura, mas está associada a importantes alterações metabólicas e hormonais no organismo. Essas alterações metabólicas e hormonais estão associadas a uma variedade de condições, incluindo osteoartrite, desconforto respiratório, intolerância à glicose e diabetes mellitus, hipertensão, distocia, diminuição da tolerância ao calor, algumas formas de câncer e aumento do risco de complicações anestésicas e cirúrgicas (BACH *et al.*, 2007; FETTMAN *et al.*, 1997; GERMAN *et al.*, 2006; KEALY *et al.*, 2000; MONTOYA *et al.*, 2006). Estudos recentes em um grupo de Labradores retrievers da mesma idade, alimentados igualmente, mostram que cães magros têm um aumento em sua vida média (de quase 2,5 anos) e um atraso significativo no aparecimento de sinais de doenças crônicas (KEALY *et al.*, 2002).

O tratamento da obesidade em cães vai muito além da introdução de uma alimentação coadjuvante para perda de peso e a prática de exercícios. Programas de controle de peso podem falhar por parte de veterinários, zootecnistas e tutores de animais de estimação, pois estes não reconhecem e abordam a natureza complexa da obesidade. Programas de perda de peso bem-sucedidos vão além do gerenciamento nutricional padrão e incorporam uma compreensão da interação humano-animal (LINDER; MULLER, 2014). Assim, a prevenção e o reconhecimento precoce da obesidade, bem como corrigir a obesidade quando presente, é essencial para cuidados de saúde adequados e aumenta a qualidade e a longevidade de vida dos animais de estimação como cães (ZORAN, 2010). Com isso, este

trabalho tem como objetivo realizar uma breve revisão de literatura acerca dos fatores hormonais, nutricionais e ambientais envolvidos no processo da obesidade em cães.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Obesidade canina

A obesidade é definida como o estado de acúmulo excessivo de tecido adiposo no organismo animal, a ponto de comprometer suas funções fisiológicas, e é resultado de um balanço positivo de energia metabólica, ou seja, a ingestão energética ultrapassa o gasto energético diário (ZORAN, 2010).

A obesidade em cães já é considerada um problema de ordem mundial que vem se intensificando ao longo dos anos. Embora os mecanismos envolvidos ainda estejam pouco elucidados nessa espécie, os efeitos deletérios da obesidade, como a redução da qualidade de vida e longevidade, são bastante descritos na literatura (APTEKMANN *et al.*, 2014a; BRUNETTO *et al.*, 2011).

Vista como uma das doenças mais frequentes em animais de companhia, a obesidade pode ser causada por fatores genéticos ou ambientais (DEBASTIANI, 2018). O excesso de peso no animal vai muito além do acúmulo de gordura, sabe-se que o tecido adiposo é um órgão endócrino que libera adipocinas, porém, alterações dos níveis normais desses hormônios provocados pelo o excesso de gordura está diretamente envolvidos no desenvolvimento de doenças (BORGES, 2013). O surgimento da obesidade em cães, deve-se por duas razões: as naturais (genética, raça, alteração hormonal e a idade), e as adquiridas (sedentarismo, utilização medicamentosa, castração e consumo exagerado de alimento) (SILVA *et al.*, 2017). Para Guimarães e Tudury (2006), o desequilíbrio entre a ingestão e o gasto calórico ainda é a principal causa, porém, outros fatores podem contribuir.

A mudança no estilo de vida dos cães também contribuiu muito para a elevação dos índices da obesidade canina. Atualmente, os animais vivem em apartamentos e casas, não caçam e não se exercitam como quando tinham vida livre. O convívio íntimo com seus tutores os levou a adquirir hábitos humanos, principalmente em relação à dieta (VEIGA, 2007).

Como consequências da obesidade há o aparecimento de doenças articulares e locomotoras como a artrite, que se associa ao esforço que os animais fazem ao carregar o sobrepeso. O problema da adiposidade excessiva advém não só da sobrecarga ponderal

mecânica sobre o organismo animal, mas também de alterações inflamatórias, metabólicas e endócrinas importantes, que estão associadas a várias comorbidades, como osteoartropatias, dificuldade respiratória, hipertensão, resistência insulínica, diabetes mellitus, esteatose hepática, complicações anestésicas e cirúrgicas, além de aumento de incidência de câncer (JERICÓ *et al.*, 2014).

2.2 Epidemiologia

Atualmente o número de casos de cães com excesso de peso e obesidade chegou a uma proporção semelhante a uma epidemia, similar ao que se observa na população humana (LOFTUS; WAKSHAG, 2015). A obesidade em cães é considerada a doença nutricional predominante nos países desenvolvidos (BARTGES *et al.*, 2017). Conforme Banfield Pet Hospital (2016) em 10 anos (de 2007 a 2016), a obesidade canina aumentou em cerca de 158%. Em 2,5 milhões de cães atendidos no ano 2016 em diversos hospitais espalhados pelo EUA, o excesso de peso foi considerado o segundo diagnóstico mais comum, precedido apenas para o cálculo dentário. No Reino Unido, é estimado que cerca 49% dos animais têm excesso de peso, 60% dos médicos veterinários considera a obesidade o principal problema de saúde e bem-estar dos animais de companhia (PFMA, 2017).

Outros estudos apontam que 38,8% da população canina francesa, 41% da população canina australiana e 52% da população canina inglesa apresenta sobrepeso (COLLIARD *et al.*, 2006; COURCIER *et al.*, 2010; HOLMES *et al.*, 2007; MCGREEVY *et al.*, 2005; ROBERTSON, 2003). Nos Estados Unidos essa prevalência é em torno de 35% (LUND *et al.*, 2006), na China 44,4% (MAO *et al.*, 2013).

Os estudos epidemiológicos que caracterizam a obesidade canina na América Latina são escassos. No Brasil, um estudo realizado por Porsani *et al.* (2020b) avaliou a prevalência da obesidade canina na cidade de São Paulo e encontrou uma prevalência de sobrepeso e obesidade de 40,5%. Este trabalho conclui que a prevalência de obesidade encontrada em uma região metropolitana foi semelhante à de outros países, e a castração e a ingestão de lanches foram associados ao desenvolvimento desta doença.

Cães de exposição também foram avaliados por Corbee (2013) na Holanda. Nesse estudo, 1379 animais de 128 diferentes raças foram avaliados. Evidenciou-se que 18,6% dos cães apresentavam sobrepeso e 1,1% obesidade. No entanto, os animais avaliados eram cães de exposição que possuem características como a condição corporal adequada para o padrão racial.

Munoz e colaboradores (2018) estudaram a percepção de proprietários de cães e gatos sobre a obesidade em dez países europeus. Como resultado, 46% dos entrevistados não consideram a obesidade como doença em seus animais. A proporção de proprietários brasileiros que subestimam a doença aumenta conforme aumenta o peso do animal (PORSANI et al., 2020b). A percepção de médicos veterinários e proprietários sobre a obesidade em cães no Reino Unido foi avaliada por White et al. (2016), que constatou uma discrepância significativa entre a percepção de cães com excesso de peso dos proprietários com relação aos médicos veterinários.

2.3 Fatores de risco

A obesidade é considerada uma doença multifatorial, pois vários fatores de risco estão envolvidos com o desenvolvimento da doença. Um desses fatores reconhecidos é a predisposição da raça para a obesidade (provavelmente um fator genético), e há claramente outros componentes, como idade, sexo e influências hormonais que desempenham papéis significativos no desenvolvimento de obesidade (ZORAN, 2010).

A diversidade de raças na espécie canina leva a uma variação na necessidade energética de alguns indivíduos e conseqüente predisposição à obesidade devido à menor necessidade de calorias. As raças de cães com maior risco de obesidade são o Labrador retriever, Boxer, Cairn terrier, Scottish terrier, Shetland sheepdog, Basset hound, Cavalier King Charles spaniel, Cocker spaniel, Dachshund (especialmente de pelos compridos), Beagle e alguns cães gigantes (ZORAN, 2010).

As necessidades energéticas diárias variam de acordo com a fase da vida em que o animal se encontra (crescimento, lactação, adulto em manutenção, senilidade, etc), nível de atividade exercido pelo animal, fatores ambientais como temperatura do local onde são criados e se o paciente passou por orquiectomia ou ovariossalpingo-histerectomia (NELSON; COUTO, 2015).

A obesidade é geralmente um distúrbio poligênico, com genes relevantes interagindo com fatores ambientais para contribuir para a obesidade. Os genomas canino e felino foram sequenciados (LINDBLAD-TOH et al., 2005; PONTIUS et al., 2007). Os polimorfismos dos genes caninos MC4R, FTO e PPARG são identificados, mas seu significado funcional não foi determinado. Polimorfismos de nucleotídeo único (SNPs) do gene MC4R foram identificados em vários grupos de cães, mas nenhuma associação significativa foi encontrada entre estes e a obesidade canina (SKORCZYK et al., 2007; VAN DEN BERG., 2010). Em cães beagles,

polimorfismos de nucleotídeo único no gene MC4R foram associados ao aumento do peso corporal (RUIXIA et al., 2014).

Cães de companhia da raça Labrador retriever propensos à obesidade foram encontrados como portadores de uma mutação no gene POMC em um estudo realizado por Raffan et al. (2016). O estudo prevê que a mutação interrompe a produção dos peptídeos neuroativos β -MSH e β -endorfina e foi associado ao maior peso, adiposidade e motivação alimentar em cães afetados.

A obesidade é mais comum em fêmeas do que em machos (LEWIS *et al.*, 1987). Fêmeas possuem menor teor de tecido magro em comparação aos machos, por isso, as cadelas possuem menor necessidade de energia e maior facilidade em ganhar peso (CLINE; MURPHY, 2019). A gonadectomia interfere na necessidade de energia dos animais, causando redução da necessidade energética de manutenção de cães (LARSEN; VILLAVERDE, 2016). Isso acontece porque os hormônios sexuais, especialmente o estrógeno, tem importante papel no metabolismo do animal, como gasto de energia, deposição de gordura e regulação da ingestão de alimentos (TARKOSOVA et al., 2016). O desenvolvimento do excesso de peso pela queda dos hormônios sexuais, gera o aumento de apetite e a perda de massa magra que permite a diminuição de gasto calórico (LIMA, 2019).

A redução na taxa metabólica após a castração também é um indicativo, que leva a uma alteração no comportamento alimentar gerando uma maior ingestão de alimentos e menor gasto de energia (OLIVEIRA *et al.*, 2010). Kobayashi et al. (2014) compararam a quantidade de tecido adiposo antes, e um ano depois da orquiectomia de cães machos jovens, e notaram aumento de gordura visceral em todos os indivíduos estudados.

Outro fator de risco de sobrepeso é a idade, em que animais mais velhos são mais propensos ao ganho de peso e obesidade, pois animais jovens apresentam um gasto energético maior devido a um metabolismo acelerado, associado aos processos anabólicos relativos ao crescimento (COLLIARD et al., 2006; JERICÓ; SCHEFFER, 2002). Já os animais de meia idade a idosos são os mais propensos à obesidade, devido à diminuição do gasto energético. A obesidade canina em relação a idade tem uma maior incidência com relação a idade do proprietário, pois crianças e idosos tendem a alimentar o pet com qualquer tipo de alimento sem saber se é o recomendável (ALCÂNTARA, 2014). Com o avanço da idade os cães podem reduzir a sua taxa metabólica e conseqüentemente o nível de atividade física, e isso ocorre preferencialmente em animais com a idade superior a 10 anos (PORSANI, 2019).

Os animais que são sedentários são mais propensos à obesidade (MAO et al., 2013), pois a falta de atividade física gera um desequilíbrio no balanço energético, conduzindo a um

balanço energético positivo em consequência do gasto energético reduzido (DEBASTIANI, 2018).

Algumas doenças endócrinas, como o hipotireoidismo e hiperadrenocorticismo e também a polifagia induzida pelos medicamentos como o acetato de megestrol (anticonceptivo e regulador do comportamento sexual do macho), os glicocorticóides (antiinflamatórios e antialérgicos), o diazepam (ansiolítico e anticonvulsivo), ou o fenobarbital (anticonvulsivo) podem provocar obesidade secundária nos cães. Em geral estas drogas são administradas por muito tempo, somando-se a sua ação terapêutica os efeitos polifágicos secundários (SAAD, 2004).

2.4 Aspectos que influenciam para a obesidade canina

2.4.1 Aspectos hormonais e metabólicos

O principal papel do tecido adiposo é armazenar energia na forma de lipídios. No entanto, o tecido adiposo também é considerado como um órgão endócrino ativo que sintetiza e libera substâncias metabolicamente ativas denominadas adipocinas, que agem sistêmica ou localmente para influenciar várias reações metabólicas. Várias adipocinas, como leptina, adiponectina, resistina e outras são citocinas pró-inflamatórias, como as interleucinas (IL) e o fator de necrose tumoral α (TNF- α), e foram identificados em humanos e animais (ZORAN, 2010).

Os pacientes obesos apresentam desequilíbrio da função endócrina do tecido adiposo, e isso pode trazer uma série de complicações locais e sistêmicas, que influenciam no desenvolvimento e agravamento dos problemas associados à obesidade (BORGES, 2013). O aumento da massa gorda tem sido implicado na desregulação da produção de adipocinas e contribui para várias anormalidades metabólicas relacionadas à obesidade (ZORAN, 2010).

As adipocinas são essenciais para regulação do apetite e saciedade, distribuição de gordura, secreção e sensibilidade de insulina, gasto energético, função endotelial, inflamação, regulação da pressão arterial e homeostase (BLÜHER, 2013; BLÜHER; MANTZOROS, 2015). Existem mais de 50 adipocinas conhecidas. A mais conhecida é a leptina, mas outras adipocinas, como adiponectina, resistina e algumas das citocinas pró-inflamatórias, por exemplo, IL, TNF- α , interferon gama (IFN- γ) dentre outras, já foram estudados em espécies como cães e gatos (ZORAN, 2010).

A leptina é um hormônio produzido principalmente no tecido adiposo em proporção à quantidade de tecido adiposo existente, e sua concentração é indicativa de reservas de energia a longo prazo (YU; KIM, 2012). A principal função da leptina é regular a massa de gordura corporal através da saciedade e do metabolismo energético. Com o aumento da gordura corporal, mais leptina é secretada pelos adipócitos (BARRIOS-CORREA *et al*, 2018). Com o processo da obesidade ocorre o estado de resistência a leptina, ou seja, há grande quantidade de leptina no organismo, mas esta não consegue agir eficientemente no controle do apetite e gasto energético (MÜNZBERG *et al*, 2005).

Já a adiponectina é responsável por melhorar a sensibilidade dos tecidos periféricos à ação da insulina, aumentando a oxidação de gordura e carboidrato nos tecidos periféricos, suprimindo a gliconeogênese hepática e inibindo respostas inflamatórias (KIL; SWANSON, 2010). Verkest *et al*. (2011) e Wakshlag *et al*. (2011) não observaram essa relação em cães, embora Ishioka *et al*. (2006), Gayet *et al*. (2007), Tvarijonaviciute *et al*. (2012a) e Park *et al*. (2014) tenham observado. A alteração dos níveis desta adipocina bem como sua relevância em cães obesos, ainda não foi bem determinada.

O tecido adiposo também produz uma variedade de citocinas pró-inflamatórias, como TNF- α , interleucina-1 (IL-1) e interleucina-6 (IL-6), que foram originalmente estudados por seu papel em várias células do sistema imunológico (ZORAN, 2010). A obesidade é caracterizada por um estado de inflamação crônica de baixo grau (TRAYHURN, 2005). Os níveis de marcadores inflamatórios como proteína C reativa, IL-6 e TNF- α encontram-se aumentados em indivíduos obesos, enquanto a perda de peso geralmente inverte esta tendência e pode melhorar a sensibilidade a insulina (MANCO *et al*, 2007).

O estado inflamatório gerado pelo excesso de tecido adiposo favorece o surgimento de várias doenças crônicas incluindo desordens metabólicas (hiperlipidemia, intolerância à glicose, resistência insulínica e lipidose hepática), desordens ortopédicas (distúrbios articulares), desordens do sistema urogenital e alterações funcionais como intolerância ao exercício físico, imunossupressão, aumento do risco anestésico e tempo de vida reduzido (GERMAN, 2006). Concentrações plasmáticas elevadas de triglicerídeos e colesterol, com aumento de triglicerídeos e colesterol em todas as frações de lipoproteínas, foram relatadas em cães obesos (YAMKA *et al.*, 2006).

As endocrinopatias como o hipotireoidismo, que diminuem a taxa metabólica por deficiência da função dos hormônios da tireoide, causa letargia, fraqueza, intolerância ao frio e ao exercício físico, prostração, aumento de peso e obesidade (NELSON; COUTO, 2015). O aumento de peso ou a obesidade foi descrito em cerca de 41% a 49% dos cães com

hipotireoidismo (PANCIERA, 1994). O hiperadrenocorticismo é uma doença caracterizada pela produção excessiva de cortisol e consequente aumento da concentração sanguínea deste, tendo repercussões em diversos sistemas orgânicos. Os glicocorticóides, entre outras funções controlam a ingestão alimentar e o gasto energético, a produção excessiva desta está associada a sinais clínicos como a polifagia, em 46 a 57% dos casos, e aumento de peso (NELSON; COUTO, 2015).

Os cães podem ter diabetes tipo 1 e são dependentes de insulina no momento do diagnóstico (PANCIERA *et al.*, 1990). A diabetes tipo 2 causada pela resistência a ação da insulina também é reconhecida no cão; principalmente pelo uso de glicocorticoides e progestágenos e pelo diestro em fêmeas. Como o diabetes em cães geralmente ocorre devido à falta de células b pancreáticas produtoras de insulina, a obesidade não causa diabetes mellitus; no entanto, a obesidade diminui a sensibilidade à insulina em cães e pode, portanto, afetar o controle glicêmico (PANCIERA *et al.*, 1990).

2.4.2 Aspectos nutricionais

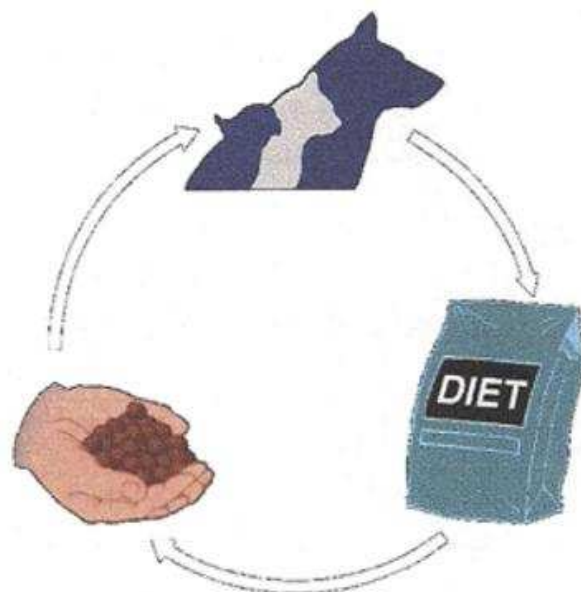


Figura 01- O animal, a dieta e o manejo alimentar como fatores nutricionais inter-relacionados (Fonte: EIRMAN, 2016).

A sociedade está constantemente mudando seus hábitos alimentares, observando-se uma maior variedade e disponibilidade, aumentando o consumo de alimentos ultra processados com alto teor de açúcares livres, lipídeos saturados e ácidos graxos trans, com alta densidade calórica e palatabilidade, aliado ao sedentarismo físico (JOHNSON;

WARDLE, 2014; MORRIS *et al.*, 2015). Assim como nos humanos, observa-se uma mudança de padrão alimentar nos pets. Atualmente, a maior parte dos cães é alimentada com alimento comercial seco, como refeição principal (85.9% a 96.5%) (APTEKMANN *et al.*, 2014a).

Apesar dos alimentos comerciais serem nutricionalmente balanceados, nota-se uma crescente tendência dos tutores de ofertar alimentos extras às refeições principais ou mesmo complementando-as. A oferta de alimentos extras (guloseimas), como lanches para cães, e dos mais variados produtos de consumo humano já eram relatados como um hábito comum (KIENZLE *et al.*, 1998). Grande parte dos tutores - cerca de 88,5 a 99% - afirmou oferecer guloseimas aos seus companheiros pets (COLLIARD *et al.*, 2006; BLAND *et al.*, 2009). Tutores que oferecem guloseimas mais de duas vezes por dia representam 48% e os que oferecem diariamente produtos alimentares de consumo humano representam 53% (PFMA, 2017). Outro aspecto importante é que a maioria dos tutores de cães em sobrepeso e obesos possuem hábitos alimentares não-saudáveis, incluindo alto consumo de guloseimas e, isso apresenta associação direta com o escore de condição corporal (ECC) dos cães (PORSANI, 2020a).

Os alimentos mais palatáveis estão associados a uma maior ingestão e apetite em humanos, em animais de laboratório e em animais de companhia (MORRIS *et al.*, 2015). O manejo dietético de cães e gatos com alimentos altamente palatáveis e/ou com alta densidade energética se caracteriza como um fator de risco para o desenvolvimento da obesidade (CLINE; MURPHY, 2019; HILL, 2006). Claramente, os animais vão ingerir o alimento mais do que o necessário, se estiverem disponíveis frequentemente, incentivando, assim, a excederem seus limites energéticos.

A grande maioria dos tutores não contabilizam as calorias dos alimentos extras que oferece diariamente ao seu cão e 68% deles não seguem as orientações dos veterinários quanto à quantidade a oferecer. Na maior parte das vezes, essa quantidade é estabelecida relativamente de acordo com a vontade que o animal demonstra ou pelas recomendações dos rótulos dos alimentos comerciais (PFMA, 2017). Nem sempre os rótulos de alimentos comerciais atendem, de forma apropriada, às necessidades de alguns animais, tendo em conta que são baseadas numa média das necessidades energéticas para cada peso corporal, podendo variar de animal para animal, bem como a metabolização do alimento referido no rótulo, pode não ser exato (LARSEN; VILLAVARDE, 2016).

O manejo alimentar relaciona-se de forma direta com a condição corporal do animal, seja em relação à frequência de alimentação, escolha do alimento ou o modo de quantificá-lo

(BROOKS *et al.*, 2014). Alguns estudos epidemiológicos referem que o manejo ideal para controle de peso consiste em alimentar os cães várias vezes ao dia, em pequenas quantidades, com intuito de aumentar a perda de energia por termogênese (ROBERTSON, 2003; COLLIARD *et al.* 2006). LEBLANC; DIAMOND (1986) demonstraram que a alimentação livre ou “*ad libitum*” contribui para o excesso de ingestão de energia, enquanto o fornecimento controlado de alimento leva a perda de energia por termogênese. Por outro lado, Robertson (2003) constatou que cães alimentados uma vez ao dia tem mais chances de se tornarem obesos.

Outro fator que pode influenciar no consumo de calorias ingeridas pelo animal é a escolha do tipo de alimento fornecido (BROOKS *et al.*, 2014). Segundo estudo epidemiológico realizado por MAO *et al.* (2013), o consumo de alimentos comerciais foi associado à menor prevalência de obesidade, apesar de não ter sido encontrada associação entre a condição corporal e o tipo de alimentação, a maioria (71,7%) dos animais acima da condição corporal ideal recebiam alimento comercial extrusado.

O mercado de pet food apresenta vasta diversidade de produtos comerciais para cães com diferentes concentrações de energia. Assim, para se analisar o consumo energético dos animais, é necessário que além de se considerar o tipo de alimento, também se leve em conta a quantidade ingerida (PORSANI, 2019). Com relação ao tipo de alimento comercial, a maior incidência de obesidade está correlacionada com animais que consomem dieta “premium” ou “superpremium”, onde a relação desses alimentos com o desenvolvimento da obesidade pode ocorrer devido a sua maior densidade calórica, por isso deve-se fornecer menor quantidade desses alimentos em comparação aos alimentos do tipo “econômico” (COLLIARD, 2009).

O método de alimentação “*ad libitum*” para cães é muito comum pela praticidade desse manejo no momento da alimentação (GERMAN, 2006; MAO *et al.*, 2013). No entanto, este hábito pode resultar em consequências como excesso de consumo calórico, principalmente em domicílios com mais de um animal, pois a competição pode aumentar o consumo de alimentos ou permitir que o cão ingira o alimento do outro e o seu. O estudo realizado por Porsani (2020a) demonstrou que a presença de outro cão na mesma casa, aumentou em 1,69 vezes as chances de desenvolvimento de sobrepeso ou obesidade.

Outro aspecto interessante é que muitos tutores definem seus cães com excesso de peso como “exigentes”, portanto, uma quantidade de alimento caseiro é adicionada a ração comercial completa e balanceada para estimular a ingestão alimentar. Além de adicionar calorias extras, essas fontes de alimentos normalmente não fornecem todos os nutrientes

essenciais. O consumo de alimentos caseiros e lanches em excesso de 10% da ingestão diária total de energia pode resultar em uma dieta desequilibrada.

O tutor também pode fornecer suplementos ou alimentos para esconder medicamentos que contribuem com uma quantidade significativa de calorias sem considerar o impacto desses itens na ingestão calórica diária do animal. Embora a maioria dos fatores de risco endógenos específicos de animais associados à obesidade não possam ser modificados, um histórico completo da dieta pode revelar certos fatores de risco exógenos relacionados ao manejo alimentar que podem ser modificados (EIRMANN, 2016) (Figura 1).

2.4.3 Aspectos ambientais

O principal fator ambiental relacionado à obesidade é a inatividade física (LARSEN; VILLAVARDE, 2016). Há uma necessidade urgente de melhorar a compreensão dos fatores associados ao sobrepeso e obesidade em cães e, por sua vez, como o sobrepeso e a obesidade podem afetar a atividade física e como esta pode afetar a obesidade. Até o momento, muito pouco se sabe sobre os níveis de atividade física em cães, sejam eles com peso ideal, sobrepeso ou obesos (MORRISON *et al.*, 2013). Um estudo relatou que os cães obesos praticam menos exercício do que os cães não obesos, segundo relato de tutores (COURCIER *et al.* 2010).

Com relação ao tipo e intensidade do exercício no desenvolvimento de obesidade em cães, de modo geral, o risco de obesidade canina diminui a cada hora de exercício semanal, contudo, a intensidade de exercício não tem interferência para o desenvolvimento desta doença em estudos preliminares, sendo assim, a frequência dos exercícios é mais importante na prevenção da obesidade (CLINE; MURPHY, 2019; COURCIER *et al.*, 2010; ROBERTSON, 2003).

Um dos principais motivos que pode levar os tutores a restringirem a prática de atividade física de seus cães são complicações na saúde desses animais, tais como alterações locomotoras ou respiratórias que podem dificultar o exercício (HOENIG, 2014). No entanto, em estudo realizado em cães obesos hígidos mostrou que o sedentarismo também estava presente nesse grupo apesar destes serem saudáveis. Outra hipótese para a baixa frequência de atividade física observada pelos animais pode estar associada a baixa frequência de exercícios de seus tutores, que uma vez sedentários, tendem a possuir cães também sedentários (PORSANI, 2020).

O convívio intenso entre cães e humanos colaborou com a preocupação em relação à saúde ao bem-estar e à nutrição desses animais, assim como o aparecimento de novos estudos sobre o comportamento canino (CARCIOFI *et al.*, 2010). Existe um vínculo humano-animal forte, com mais de 70% dos tutores de animais de estimação vendo seu pet como um membro da família, ao mesmo nível de uma criança (BARTGES *et al.*, 2017).

Muitos indivíduos não reconhecem a própria condição corporal e nem a de seus filhos, o que é caracterizado como um problema na medicina humana, pois quando a obesidade não é reconhecida, medidas profiláticas e corretivas não são tomadas (KUCHLER; VARIYAM, 2002; TENORIO; COBAYASHI, 2011). Muitos tutores subestimam ou superestimam a condição corporal de seus cães, além de classificarem cães abaixo do peso e em sobrepeso como em condição corporal ideal e, obesos como apenas em sobrepeso (BLAND *et al.*, 2010; PORSANI, 2020a ; TEIXEIRA *et al.*, 2015). Além disso, existe uma associação entre a presença de idoso e a condição corporal dos animais, sendo que na maioria das residências dos cães obesos pessoas com idade avançada estavam presentes (PORSANI, 2020a).

Outro aspecto é a educação e conscientização ao tutor no entendimento da obesidade como uma doença que influencia a saúde, o bem-estar e o tempo de vida dos cães (MORRISEY; VOILAND, 2007). Além disso, convencer os clientes a aderir a programas de redução de peso para animais de estimação obesos costuma ser difícil para a equipe de saúde veterinária, sendo inclusive difícil para esses profissionais dizerem para seus clientes que seu pet é obeso. Eles temem que essa informação ofenda, chateie, enfureça ou faça o cliente não retornar ao serviço veterinário (BARTGES *et al.*, 2017). Além disso, tutores de pets que são menos assistidos por equipe de saúde veterinária, ou seja, só procuram atendimento em casos de doença do cão, tem maior frequência de animais com escore de condição corporal elevado (PORSANI, 2020a).

2.5 Mensuração da obesidade canina

Existem vários métodos para quantificar a composição corporal e a massa gorda corporal em animais de companhia que diferem quanto à praticidade, custo, necessidade ou não de sedação ou anestesia. Métodos como determinação do peso corporal em balança, ECC (Escore de Condição Corporal), EMM (Escore de Massa Magra), ultrassonografia, radiografia e medidas morfométricas são utilizados com frequência na rotina clínica devido ao menor custo, praticidade e facilidade de uso (SANTAROSSA *et al.*, 2017).

O peso corporal pode ser usado como um indicador da composição corporal, mas é limitado pela grande variação entre raças, faixas etárias e sexo, não sendo indicado como método único de avaliação, pois não avalia massa de gordura ou massa muscular. Cães com o mesmo peso corporal podem ter uma composição corporal diferente. O peso corporal só pode quantificar a porcentagem de excesso do peso corporal por comparação com o peso ideal, que é muitas vezes um valor teórico (JERICÓ *et al.*, 2014).

Em um ambiente clínico, o método mais amplamente aceito e prático de avaliação da condição corporal é a pontuação da condição corporal usando avaliação visual e palpação (BURKHOLDER, 2001). O sistema mais amplamente aceito é um método subjetivo categorizado em escala de 1 a 9 pontos, variando da condição caquética (ECC=1) a obesa (ECC=9). O ECC (escore de condição corporal) é validado para cães (FIGURA 2) (LAFLAMME, 1997) e já foi demonstrado se correlacionar bem com a massa gorda corporal determinada pela absorciometria por raio-X de dupla energia (DEXA) (MAWBY *et al.*, 2004).

Para avaliação do ECC é também fornecida uma tabela com silhuetas de animais que ilustram as características visuais de um cão típico. As pontuações determinadas por diferentes operadores também se mostraram bem correlacionadas (LAFLAMME, 1997; MAWBY *et al.*, 2004), embora um grau de especialização seja necessário, tornando este sistema menos acessível para donos de animais. Segundo Laflamme (2006) na classificação do ECC, cada ponto equivale aproximadamente ao aumento de 10% a 15% do peso corporal, ou seja, um cão com ECC 6 encontra-se de 10% a 15% acima do seu peso ideal.










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.	

FIGURA 2- Tabela de escore de condição corporal (ECC) de nove pontos, proposta por Laflamme (1997). Adaptado JERICÓ *et al* (2014).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os problemas nutricionais são crescentes em animais de companhia, sendo a obesidade o principal distúrbio nutricional da atualidade para cães. A obesidade é uma doença que deve ser reconhecida e tratada adequadamente devido aos diversos impactos negativos na saúde e bem-estar de cães.

Torna-se essencial a conscientização da sociedade e tutores de cães acerca dos malefícios da obesidade, assim como a avaliação nutricional de rotina. É de suma importância o papel do médico veterinário e do zootecnista na intervenção precoce, inclusão de rotina saudável e exercícios para cães com excesso de peso.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, M. V. **Estudo de fatores de risco de excesso de peso e obesidade em cães com mais de 5 anos: estudo de 145 casos.** Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa/ Portugal, 2014.
- APTEKMANN, K. P.; SUHETT, W. G.; JUNIOR, A. F. M.; SOUZA, G. B.; TRISTÃO, A. P. P. A.; ADAMS, F. K.; AOKI, C. G.; JUNIOR, R. J. G. P.; CARCIOFI, A. C., TINUCCI-COSTA, M. **Aspectos nutricionais e ambientais da obesidade canina.** Ciência Rural, Santa Maria, v.44, n.11, p.2039-2044, nov. 2014a.
- APTEKMANN, K. P.; SUHETT, W. G.; SOUZA, G. B.; et al. **Aspectos nutricionais e ambientais da obesidade canina.** Ciência Rural, v. 44, n. 11, p. 2039-2044, 2014b.
- BACH, J.F.; ROZANSKI, E.A.; BEDENICE, D, CHANM D.L, FREEMAN, L.M.; LOFGREN, L.S.; OURA, T.J.; HOFFMAN, A.M. **Association of expiratory airway dysfunction with marked obesity in healthy dogs.** Am J Vet Res, v.68, n.6, p. 670-675, jun. 2007.
- BANFIELD PET HOSPITAL. **Common diseases in dogs e cats in United States - State of pet health.** 2016. Disponível em: <https://www.banfield.com/state-of-pet-health/us>. Acesso em: 01 nov, 2022.
- BARRIOS-CORREA, A.A.; ESTRADA, J.A.; CONTRERAS, I. **Leptin Signaling in the Control of Metabolism and Appetite: Lessons from Animal Models.** Journal of molecular neuroscience, v.66, n.3, p. 390-402, 2018.
- BARTGES, J.; KUSHNER, R. F.; MICHEL, K. E.; SALLIS, R.; DAY, M. J. **One health solutions to obesity in people and their pets.** Journal of Comparative Pathology, v. 156, n.4, p.326-333, 2017.
- 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, n. 3–4, p. 310–315, may., 2010
- BLAND, I. M.; GUTHRIE-JONES, A.; TAYLOR, R. D.; HILL, J. **Dog obesity: Owner attitudes and behaviour.** Preventive Veterinary Medicine, v. 92, n.4, p. 333-340, dez.2009.
- BLUHER, M. **Importance of adipokines in glucose homeostasis.** Diabetes Management journal, v.3, p. 389–400, 2013.
- BLUHER, M.; MANTZOROS, C.S. **From leptin to other adipokines in health and disease: facts and expectations at the beginning of the 21st century.** Metabolism, v.64, p.131-145, 2015.

- BORGES, L. N. P. M. **Fatores relacionados à obesidade em cães: uma revisão introdutória**. Brasília: UnB, 2013. 35p. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso), Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2013.
- BROOKS, D.; CHURCHILL, J.; FEIN, K.; LINDER, D.; MICHEL, K.E.; TUDOR, K.; WARD, E.; WITZEL, A. **AAHA Weight management guidelines for dogs and cats**. Journal of the American Animal Hospital Association, v. 50, n. 1, p. 1-11, jan/fev.2014.
- BRUNETTO, M. A.; NOGUEIRA, S.; SÁ, F. C.; PEIXOTO, M.; VASCONCELLOS, R. S.; FERRAUDO, A. J.; CARCIOFI, A. C. **Correspondência entre obesidade e hiperlipidemia em cães**. Ciência Rural, Santa Maria, v.41, n.2, p.266-271, fev. 2011
- BURKHOLDER, W. J. **Precision and practicality of methods assessing body composition of dogs and cats**. Comp Cont Ed Pract Vet , v. 23, n.1, p.1–10, 2001.
- CARCIOFI A.C.; JEREMIAS J. T. **Progresso científico sobre nutrição de animais de companhia na primeira década do século XXI**. Revista Brasileira de Zootecnia,v.39, p.35-41, 2010.
- CLINE, M. G.; MURPHY, M. **Obesity in the dog and cat**. 1ed. Tennessee: CRC press, 2019.
- COLLIARD, L.; ANCEL, J.; BENET, J.J.; PARAGON, B.M.; BLANCHARD, G. **Risk factors for obesity in dogs in France**. Journal of Nutrition, Rockville, v.136, p.1951-1954, 2006.
- CORBEE, R. J. **Obesity in Show Dogs**. Journal of animal physiology and animal nutrition, v. 97, n. 5, p. 904–910, out. 2013.
- COURCIER, E.A.; THOMSON, R.M.; MELLOR, D.J.; YAM, P.S. **An epidemiological study of environmental factors associated with canine obesity**. Journal of Small Animal Practice, Medford, v.51, p. 362–367, 2010.
- CRANE, S.W. **Occurrence and management of obesity in companion animals**. J Small Anim Pract, v. 32, n. 6, p. 275–82, jun.1991.
- DEBASTIANI, C. **Epidemiologia da obesidade canina: fatores de risco e complicações**. São Paulo: UNESP, 2018. 82p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, 2018
- EDNEY, A.T.; SMITH, P. M. **Study of obesity in dogs visiting veterinary practices in the United Kingdom**. Vet Rec, v.118, n.14, p.391-396, 1986.
- EIRMAN, L. **Nutricional Assessment**. Vet Clin North Am Small Anim Pract, v.46, n.5, p.855-867, 2016.

- FETTMAN, M.J.; STANTON, C.A.; BANKS, I.; HAMAR, D.W.; JOHNSON, D.E.; HEGSTAD, R.L.; JOHNSTON, S. **Effects of neutering on body weight, metabolic rate and glucose tolerance in domestic cats.** Res Vet Sci, v.62, n.2, p.131–136, mar.1997.
- GAYET, C.; LERAY, V.; SAITO, M.; SILIART, B.; NGUYEN, P. **The effects of obesity-associated insulin resistance on mRNA expression of peroxisome proliferator-activated receptor- δ target genes, in dogs.** British Journal of Nutrition, v. 98, p. 497-503, 2007.
- GERMAN, A.J. **The growing problem of obesity in dogs and cats.** The journal of nutrition, Rockville, v.136, n.7, p.1940–1946, jul. 2006.
- GUIMARÃES, A. L. N.; TUDURY, E. A. **Etiologias, conseqüências e tratamentos de obesidades em cães e gatos–revisão.** Veterinária Notícias, v. 12, n. 1, p. 29-41, 2006.
- HAMPER, B. **Current topics in Canine and Feline Obesity.** Vet Clin Small Anim, v. 46, n. 5, p.785-795, set.2016.
- HILL, R. C. **Challenges in measuring energy expenditure in companion animals: a clinician's perspective.** The Journal of nutrition, v.136, n.7, p.1967-1972, 2006.
- HOENIG, M. **Comparative aspects of human, canine, and feline obesity and factors predicting progression to diabetes.** Veterinary Sciences, v. 1, n. 2, p. 121– 135, ago. 2014.
- HOLMES, K. L.; MORRIS, P. J.; ABDULLA, Z.; HACKETT, R.; RAWLINGS, J. M. **Risk factors associated with excess body weight in dogs in the UK.** Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, v. 91, p. 166-167, 2007.
- ISHIOKA K, OMACHI A, SAGAWA M.; SHIBATA, H.; HONJOH, T.; KIMURA, K.; SAITO, M. **Canine adiponectin: cDNA structure, mRNA expression in adipose tissues and reduced plasma levels in obesity.** Research in veterinary science, v. 80, n.2, p. 127-132, 2006.
- JERICÓ M. M.; LORENZINI F.; KANAYAMA K. **Manual de Obesidade canina e felina.** São Paulo : ABEV, 2014.
- JERICÓ, M. M.; SCHEFFER, K. C. **Aspectos epidemiológicos dos cães obesos na cidade de São Paulo.** Clínica Veterinária, ano VII, n. 37, p. 25- 29, 2002.
- JOHNSON, F.; WARDLE, J. **Variety, Palatability, and Obesity.** Advances in nutrition, v.14, n.5, p.851-859, 2014.
- KEALY, R.D.; LAWLER, D.F.; BALLAM, J.M.; LUST, G.; BIERY, D.N.; SMITH, G.K.; MANTZ, S.L. **Evaluation of the effect of limited food consumption on radiographic evidence of osteoarthritis in dogs.** J Am Vet Med Assoc, v.217, n.11, p.1678–80, 2000.
- KEALY, R.D.; LAWLER, D.F.; BALLAM, J.M.; MANTZ, S.L.; BIERY, D.N.; GREELEY, E.H.; LUST, G.; SEGRE, M.; SMITH, G.K.; STOWE, H.D. **Effect of diet restriction on life span and age-related changes in dogs.** J Am Vet Med Assoc, v.220, n.9, p.1315–1320, maio 2002.

KIENZLE, E.; BERGLER, R.; MANDERNACH, A. **A comparison of the feeding behavior and the human–animal relationship in owners of normal and obese dogs.** The Journal of Nutrition, v. 128, p.12, p.2779-2789, dez.1998.

KIL, D.Y.; SWANSON, K.S. **Endocrinology of obesity.** Veterinary clinics of North America: Small Animal Practice, Philadelphia,v.40, p.205-219, 2010.

KOBAYASHI, T.; KOIE, H.; KUSUMI, A.; KITAGAWA, M.; KANAYAMA, K.; OTSUJI, K. **Comparative investigation of body composition in male dogs using CT and body fat analysis software.** The Journal of Veterinary Medical Science, v. 76, n. 3, p. 429-446, 2014.

KRONFELD, D.S.; DONOGHUE, S.; GLICKMAN, LT. **Body condition and energy intakes of dogs in a referral teaching hospital.** J Nutr, v. 121, n.11, p. 157-158, 1991.

KUCHLER, F.; VARIYAM, J. N. **Misperceptions in self-assessed weight status vary along demographic lines.** FoodReview, v.25, n.3, p. 21–27, dez. 2002.

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

LAFLAMME, D.P. **Development and validation of a body condition score system for dogs.** Canine Practice, v.22, n.1, p.10-15, 1997.

LARSEN, J. A.; VILLAVERDE, C. **Scope of the problem and perception by owners and veterinarians.** Vet Clin North Am Small Anim Pract, v.46, n.5, p. 761-772, set.2016.

LEBLANC, J.; DIAMOND, PIERRE. **Effect of meal size and frequency on postprandial thermogenesis in dogs.** American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism, v. 250, n. 2, p. 144-147, 1986.

LEWIS, L. D.; MORRIS, M. L.; HAND, M. S. **Obesity.** In: Small Animal Clinical Nutrition III, Topeka: Mark Morris Institute, p. 616- 639, 1987.

LIMA, ÍSIS CATHARINE LIBERAL. **A obesidade canina e a relação comportamental com o tutor.**2019. 25f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária)- Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, Gama, Distrito Federal, 2019.

LINDBLAD-TOH, K.; WADE, C.M.; MIKKELSEN, T.S.; KARLSSON, E.K.; JAFFE, D.B. et al. **Genome sequence, comparative analysis and haplotype structure of the domestic dog.** Nature, v.438, n.7069, p.803-819, 2005.

LINDER, D.; MUELLE, M. **Pet management: Beyond Nutrition.** Vet Clin Small Anim, v. 44, n. 4, p.789-806, set.2014.

LOFTUS, J. P.; WAKSHLAG, J. J. **Canine and feline obesity:** a review of pathophysiology, epidemiology and clinical management. Vet Med (Auckl), v.30, n. 6, p. 49-60, dez.2015.

LUND ,E.M.; ARMSTRONG, P.J.; KIRK, C.K.; KOLAR,L,M.; KLAUSNER, J.S. **Health status and population characteristics of dogs and cats examined at private veterinary practices in the United States.** J Am Vet Med Assoc, v. 214, n.9, p.1336–1341, maio 1999.

MANCO, M.; FERNANDEZ-REAL, J. M.; EQUITANI, F.; VENDRELL, J.; VALERA MORA, M.E.; NANNI, G.; TONDOLO, V.; CALVANI, M.; RICART, W.; CASTAGNETO, M.; MINGRONE, G. **Effect of massive weight loss on inflammatory adipocytokines and the innate immune system in morbidly obese women.** Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, v.92, n.2, p.483–490, 2007.

MAO, J.; XIA, Z.; CHEN, J.; YU, J. **Prevalence and risk factors for canine obesity surveyed in veterinary practices in Beijing, China.** Preventive Veterinary Medicine, v. 112, p. 438-442, 2013.

MAWBY, D.I., BARTGES, J. W., D'AVIGNON, A., LAFLAMME, D. P., MOYERS, T. D., & COTTRELL, T.(2004). **Comparison of various methods for estimating body fat in dogs.** Journal of the American Animal Hospital Association, v. 40, n.2, p. 109- 114, 2004.

MCGREEVY, P.D.; THOMSON, P.C.,; PRIDE, C.; FAWCETT, A.; GRASSI, T.; JONES, B. **Prevalence of obesity in dogs examined by Australian veterinary practices and the risk factors involved.** Vet Rec, v.156, n.22, p. 695-702, maio. 2005.

MONTOYA, J.A.; MORRIS, P.J.; BAUTISTA I.; JUSTE, C.M.; SUAREZ, L.; PENA, C.; HACKETT, R.M, RAWLINGS, J. **Hypertension: a risk factor associated with weight status in dogs.** J Nutr, v.136, n.7, p.2011-2013, 2006.

MORRIS, M. J., BEILHARZ, J. E.; MANIAM, J.; REICHEL, A. C.; WESTBROOK, R. F. **Why is obesity such a problem in the 21st century? The intersection of palatable food, cues and reward pathways, stress, and cognition.** Neurosci Biobehav Rev, v.58, n.1, p.36-45, 2015

MORRISEY, J.K.; VOILAND, B. **Difficult interactions with veterinary clients: working in the challenge zone.** Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, v.37, n.1, p.65-77, jan. 2007.

MORRISON, R.; PENPRAZE, V.; BEBER, A.; REILLY, J. J.; YAM, P. S. **Associations between obesity and physical activity in dogs: a preliminary investigation.** Journal of Small Animal Practice, v. 54, n.11, p. 570-574, nov. 2013.

MUNOZ-PRIETO, A.; NIELS, L. R.; DĄBROWSKI, R.; BJORNVAD, C. R.; SÖDER, J.; LAMY, E.; MONKEVICIENE, I.; LJUBIĆ, B. B.; VASIU, I.; SAVIC, S.; BUSATO, F.; YILMAZ, Z.; B, A. F.; TVARIJONAVICIUTE, A. **European dog owner perceptions of obesity and factors associated with human and canine obesity.** Scientific reports, v. 8, p. 133-153, set. 2018.

MÜNZZBERG, H.; BJÖRNHOLM, M.; BATES, S.H.; MAYERS, M.G. **Leptin receptor action and mechanisms of leptin resistance.** Cellular and molecular life sciences, v.62, p.642-652, 2005.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais.** 5. ed. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

OLIVEIRA, M. C.; NASCIMENTO, B. C. L.; AMARAL, R. W. C. **Obesidade em cães e seus efeitos em biomarcadores sanguíneos-revisão de literatura.** PUBVET, v. 4, n. 13, p. 795-801, 2010.

PANCIERA, D.L. **Hypothyroidism in dogs: 66 cases (1987–1992)**. Journal of the American Veterinary Medical Association, Schaumburg, v. 204, p.761–767, 1994.

PANCIERA, D.L.; THOMAS, C.B.; EICKER, S.W.; ATKINS, C.E. **Epizootiologic patterns of diabetes mellitus in cats: 333 cases (1980-1986)**. Journal of the American Veterinary Medical Association, v. 197, n.11, p.1504-1508, dez.1990.

PARK, H.; LEE, S.; OH, J.; SEO, K.; SONG, K. **Leptin, adiponectin and serotonin levels in lean and obese dogs**. BMC Veterinary Research, v. 10, n. 113, p. 1-8, 2014.

PFMA. Annual Report 2014. **Pet food manufacture's association**. Disponível em:<https://www.pfma.org.uk/annual-reports>. Acesso em: 30 out. 2022.

PONTIUS, J.U.; MULLIKIN, J.C.; SMITH, D.R.; TEAM, A.S.; LINDBLAD-TOH, K et al. **Initial sequence and comparative analysis of the cat genome**. Genome Res, v.17, n.11, p.1675–89, 2007.

PORSANI, M. Y. **Obesidade canina: um estudo de prevalência no município de São Paulo – SP**. Programa de Pós-Graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. São Paulo/SP, 2019.

PORSANI, M.Y.H.; OLIVEIRA, V.V.; OLIVEIRA, A.G.; TEIXEIRA, F.A.; PEDRINELLI, V.; MARTINS, C.M.; GERMAN, A.J.; BRUNETTO, M.A. **What do Brazilian owners know about canine obesity and what risks does this knowledge generate?** PLOS ONE, v.15, n.9, p.1-14, set.2020a.

PORSANI, M.Y.H.; TEIXEIRA, F.A.; OLIVEIRA, V.V.; PEDRINELLI, V.; DIAS, R.A.; GERMAN, A.J.; BRUNETTO, M.A. **Prevalence of canine obesity in city of São Paulo, Brazil**. Scientific reports: nature research, v.10, n.1, p.140-165, ago.2020b.

RAFFAN, E.; DENNIS, R.J.; O'DONOVAN, C.J.; BECKER, J.M.; SCOTT, R.A.; SMITH, S.P.; WITHERS, D.J.; WOOD, C.J.; CONCI, E.; CLEMENTS, D.N.; SUMMERS, K.M.; GERMAN, A.J.; MELLERSH, C.S.; ARENDT, M.L.; IYEMERE, V.P.; WITHERS, E.; SODER, J.; WERNERSSON, S.; ANDERSSON, G.; LINDBLAD-TOH, K.; YEO, G.S.H.; O'RAHILLY, S. **A Deletion in the Canine POMC Gene is Associated with Weight and Appetite in Obesity-Prone Labrador Retriever Dogs**. Cell Metabolism, v.23, n.5, p. 893-900, 2016.

ROBERTSON, I. D. **The association of exercise, diet and other factors with owner-perceived obesity in privately owned dogs from metropolitan Perth, WA**. Preventive Veterinary Medicine, v. 58, n. 1-2, p. 75-83, 2003.

RUIXIA, Z.; ZHANG, Y.; DU, P. **Receptor (MC4R) associated with body weight in Beagle dogs**. Exp Anim, v.63, n.1, p.73–78, 2014.

SAAD, Flávia Maria Borges. **Obesidade: processos associados e controle em cães e gatos**. Universidade Federal de Lavras: FAEPE, 2004. (Textos acadêmicos).

SANTAROSSA, A.; PARR, J. M.; VERBRUGGHE, A. **The importance of evaluating the body composition of dogs and cats and the methods available for use in the practice of the clinic.** Journal of American Medical Medication, v. 251, p. 5, p.521-529, set. 2017.

SILVA, S. F.; BRITO, A. K. F.; FREIRE, B. A. A.; et al. **Obesidade canina: revisão.** PUBVET, v. 11, n. 4, p. 371-380, 2017.

SKORCZYK, A.; STACHOWIAK, M.; SZCZERBAL, I.; KLUKOWSKA-ROETZLER, J.; SCHELLING, C.; DOLF, G.; SWITONSKI, M. **Polymorphism and chromosomal location of the MC4R (melanocortin-4 receptor) gene in the dog and red fox.** Gene, v.392, n.1-2, p.247-252, maio.2007.

MAWBY, D.I.; BARTGES, J.W.; AVIGNON, A.; LAFLAMME, D.P.; MOYERS, T. D.; COTTRELL, T. **Comparison of various methods for estimating body fat in dogs.** Journal of the American Animal Hospital Association, v.40, n.2, p.109-114, mar.2004.

TARKOSOVA, D., STORY, M.M., RAND, J.S., SVOBODA, M. **Feline obesity – prevalence, risk factors, pathogenesis, associated conditions and assessment: a review.** Veterinarni Medicina, v.61, n.6, p.295-307, 2016.

TEIXEIRA, F. A.; SANTOS, J. P. F.; DUARTE, C. N.; HALFEN, D.; NOGUEIRA, J. S.; BRUNETTO, M. A. **The body condition score perception differs between dogs and cats owners.** Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, v. 99, n. 5, p. 99, abril, 2015.

TENORIO, A. S.; COBAYASHI, F. **Perception of childhood obesity by parents.** Rev Paul Pediatr., v. 29, n. 4, p.634-639, jan., 2011.

TRAYHURN, P. **Adipose tissue in obesity – an inflammatory issue.** Endocrinology, v.146, n.3, p.1003–1005, 2005.

TVARIJONAVICIUTE, A.; CERÓN, J. J.; HOLDEN, S. L.; CUTHBERTSON, D. J.; BIOURGE, V.; MORRIS, P. J.; GERMAN, A. J. **Obesity-related metabolic dysfunction in dogs: a comparison with human metabolic syndrome.** BMC Veterinary Research, v. 8, n.147, p. 1-8, 2012.

VAN DEN BERG, L.; VAN DEN BERG, S.M.; MARTENS, E. E.C.P.; HAZEWINKEL, H.A.W.; DIJSHOORN, N.A.; DELEMARRE-VAN DE WAAL, H.A.; HEUTINK,P.; LEEGWATER, P.A.J.; HEUVEN, H.C.M. **Analysis of variation in the melanocortin-4 receptor gene (mc4r) in golden retriever dogs.** Anim Genet, v.41, n.5, p.557, out.2010

VEIGA, A. P. M. **Suscetibilidade a diabetes mellitus em cães obesos.** 2007. 90 f. Tese (doutorado em ciência animal) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

VERKEST, K. R. **Is the metabolic syndrome a useful clinical concept in dogs? A review of the evidence.** The Veterinary Journal, v.199, p. 24-30, 2014.

WAKSHLAG, J. J.; STRUBLE, A. M.; LEVINE, C. B.; BUSHEY, J.J.; LAFLAMME, D.P.; LONG, G.M. **The effects of weight loss on adipokines and markers of inflammation in dogs.** British Journal of Nutrition, v. 106, p. 11-S14, 2011.

WHITE, G. A.; WARD, L.; PINK, C.; CRAIGON, J.; MILLAR, K. M. **"Who's been a good dog?" - Owner perceptions and motivations for treat giving.** Preventive Veterinary Medicine, v. 132, n.15, p. 438-442, 2013.

YAMKA, R. M.; FRIESEN, K. G.; FRANTZ, N. Z. **Identification of canine marks related to obesity and the effects of weight loss on the markers of interest.** The Journal of Applied Research in Veterinary Medicine, v. 4, n. 4, p. 282-292, 2006

YU, J.; KIM, M. S. **Molecular mechanisms of appetite regulation.** Diabetes Metabolism Journal, v. 6, n. 36, p. 391–398, 2012.

ZORAN, D. L. **Obesity in Dogs and Cats: A Metabolic and Endocrine Disorder.** Veterinary clinics of North America: Small Animal Practice, v. 40, n.2, p.205–210, mar.2010.