

MÓNICA FONSECA SILVÉRIO

**OBESIDADE NO GATO DOMÉSTICO:
VERIFICAÇÃO DOS FACTORES DE RISCO ASSOCIADOS À
OBESIDADE FELINA NUM CENTRO URBANO**

Orientador: Professor Doutor Pedro Faísca

Co-Orientador: Mestre Pedro Almeida

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Faculdade de Medicina Veterinária**

Lisboa

2013

MÓNICA FONSECA SILVÉRIO

**OBESIDADE NO GATO DOMÉSTICO:
VERIFICAÇÃO DOS FACTORES DE RISCO ASSOCIADOS À
OBESIDADE FELINA NUM CENTRO URBANO**

Dissertação apresentada para obtenção do Grau de
Mestre no Curso de Medicina Veterinária,
conferido pela Universidade Lusófona de
Humanidades e Tecnologias.

Orientador: Professor Doutor Pedro Faísca

Co-Orientador: Mestre Pedro Almeida

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2013

“Todas as escolhas têm perda. Quem não estiver preparado para perder o irrelevante, não estará apto para conquistar o fundamental.” (Augusto Cury)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, por todo o amor incondicional, por toda esta dedicação empregue durante estes seis anos de curso e por serem as pessoas mais importantes da minha vida. Sem eles seria impossível realizar este sonho - Ser Médica Veterinária.

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, Professor Doutor Pedro Faísca e Mestre Pedro Almeida agradeço todo o esforço e ajuda que me deram na realização da minha dissertação de Mestrado.

À Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona, especialmente à Professora Doutora Laurentina Pedroso pela disponibilidade e amabilidade como sempre se preocupou com os assuntos académicos ao longo do curso.

Devo um agradecimento muito especial a todos os Médicos Veterinários do Hospital Veterinário de Lisboa, que me apoiaram incondicionalmente e me transmitiram longos conhecimentos que possuem: Dr. Ricardo, Dr.^a Tânia Dias, Dr.^a Olga Carneiro, Dr.^a Patrícia Mendes, Dr.^a Joana Menezes, Dr. Pedro Almeida e Dr. Tiago Vicente. Não menos importantes, agradeço à restante equipa que é extraordinária.

A todos os professores da FMV-ULHT com quem tive oportunidade de aprender durante o curso.

A todos os proprietários dos gatos que se mostraram disponíveis para a realização do questionários, bem como colheita de pelos pois sem eles não conseguiria atingir os objectivos do estudo.

A minha família, por todo o amor e carinho que sempre tive, e pelo apoio e dedicação ao longo do meu percurso académico. O meu muito obrigado.

Ao João, por ter estado ao meu lado durante estes seis anos de curso, pela paciência que teve nas alturas mais complicadas, e por ter sempre acreditado neste meu sonho. O meu muito obrigado por continuares aqui ao meu lado.

À minha prima Susana, pela sua disponibilidade e dedicação que sempre teve quando precisei, sem a ajuda dela teria sido mais complicado a conclusão deste curso.

Aos meus amigos e colegas de curso que alegraram estes seis anos de vida académica, um especial agradecimento a minha grande amiga e colega de curso Margarida de Almeida, por ter tido sempre o teu apoio.

E por ultimo mas não menos importante, um especial agradecimento a todos os meus animais de estimação assim como a todos os outros, são a grande razão deste amor e paixão por este curso. Sem eles nada faria sentido.

RESUMO

A obesidade é a patologia nutricional mais comum nos animais de companhia. Nos países industrializados, a frequência da obesidade ascende a mais de 20%. A influência dos factores de risco associados a esta doença é bastante elevado pelo que a determinação e conhecimento dos mesmos devem ser tidos em conta.

Com este estudo pretende-se verificar a frequência dos factores de risco associados à obesidade felina por características intrínsecas e extrínsecas: sexo, raça, idade, estatuto reprodutivo, tipo de ambiente, tipo e método de alimentação e enriquecimento ambiental.

Neste estudo foram incluídos 58 gatos assistidos no Hospital Veterinário de Lisboa. É um estudo retrospectivo, com uma abordagem quantitativa nas vertentes descritiva e inferencial. Para o efeito desenvolveu-se um questionário quantitativo de forma a determinar os factores de risco.

De acordo com os resultados obtidos, 66% (38/58) dos gatos revelou estar acima do peso ideal, em que 45% (26/58) apresentaram excesso de peso e 21% (12/58) são obesos. Os factores de risco, observados com maior frequência foram: gatos esterilizados do sexo masculino e a administração de alimentos extra.

Este estudo foi de encontro aos objectivos propostos, uma vez que tal como descrito na literatura, existe uma correlação positiva entre determinados factores de risco e a obesidade felina.

Palavras-chave: Obesidade, prevalência, gatos, factores de risco.

ABSTRACT

Obesity is the most common nutritional disease in pets. In industrialized countries, the frequency of obesity amounts to over 20%. The influence of risk factors associated with this disease is quite high and should be considered in prevention.

This study aims to determine the frequency of risk factors associated with feline obesity by intrinsic and extrinsic characteristics: gender, breed, age, reproductive status, type of room, type and method of feeding, environmental enrichment.

In this study 58 cats randomly assisted in the veterinary hospital in Lisbon were included. It is a retrospective study with a quantitative approach to descriptive and inferential aspects. For this purpose developed a quantitative questionnaire to determine risk factors.

According to the results, 66% (38/58) of cats were being overweight, in which 45% (26/58) were overweight and 21% (12/58) are obese. The risk factors were more frequently observed: sterile male cats and the administration of extra food.

This study was against the proposed aims, since as described in the literature, there is a positive correlation between certain risk factors obesity and feline.

Keywords: Obesity, prevalence, cats, risk factors.

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

AGL – Ácidos Gordos Livres

C/EBP α – “CCAAT/enhancer binding protein α ”

CLA – Ácido linoleico conjugado, (acrónimo anglo-saxónico para “Conjugated Linoleic Acid”)

Cm – Centímetros

DEXA – Absortimetria de raio-X de dupla energia, (acrónimo anglo-saxónico para “Dual Energy X-ray Absorptiometry”),

EM – Energia metabolizada

et al. (et aliae) – e outros (para pessoas)

fT4 – Tiroxina livre, (acrónimo anglo-saxónico para “Free Thyroxine”)

GLUT-4 – Isoforma 4 do transportador de glicose , (acrónimo anglo-saxónico para “ glucose transporter, isoform 4”)

HC – Hidratos de carbono

HDL – Lipoproteína de alta densidade (acrónimo anglo-saxónico para “High-density lipoprotein”)

IL-6 – Interleucina 6

IMC – Índice de Massa Corporal

IMCF – Índice de Massa Corporal Felino

Kcal – Quilocalorias

Kg – Quilograma

kHz – QuiloHertz

kVp – Quilovoltagem pico

LDL – Lipoproteína de baixa densidade, (acrónimo anglo-saxónico para “Low-density lipoprotein”)

LHF – Lipidose Hepática Felina

LIM – Metade inferior do membro posterior, (acrónimo anglo-saxónico para “Legth of the lower Leg”)

MG – Massa Gorda

MM – Massa Magra

OA – Osteoartrite

OMS – Organização Mundial de Saúde

PAI-1 – Inibidor do activador do plasminogénio -1

PPAR γ – Receptor gama activado por proliferadores de peroxissomas (acrónimo anglo-saxónico para “Peroxisome Proliferator-Activated Receptor γ ”)

% – Por cento

%MG – Percentagem de Massa Gorda

TAC – Tecido adiposo castanho

TAB – Tecido adiposo branco

TG –Triglicéridos

TNF α – Factor de necrose tumoral alfa, (acrónimo anglo-saxónico para “Tumor Necrosis Factor alpha”)

ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO	17
1.1.PERSPECTIVA GERAL DA OBESIDADE	18
1.1.1 Definição de obesidade	18
1.1.2 A epidemiologia da obesidade felina	19
1.1.3 Causas da obesidade no gato	20
1.2.O TECIDO ADIPOSEO.....	21
1.2.1 Histopatologia.....	21
1.2.2 Adipogénese	22
1.2.3 Distribuição corporal	23
1.2.4 Funções fisiológicas	23
1.2.5 Tecido adiposo como órgão endócrino.....	25
1.2.5.1 Leptina	25
1.2.5.2 Adiponectina.....	26
1.2.5.3 Resistina	27
1.2.5.4 Factor de Necrose Tumoral – α	27
1.3.IMPACTO DA OBESIDADE NA SAÚDE	28
1.3.1 Avaliação clínica.....	28
1.3.2 Risco anestésico e longevidade.....	28
1.3.3 Doenças associadas à obesidade felina.....	29
1.3.3.1 Diabetes Mellitus tipo II.....	29
1.3.3.2 Lipidose Hepática Felina (LHF).....	30
1.3.3.3 Doenças do Trato Urinário Inferior (DTUI).....	31
1.3.3.4 Doenças dermatológicas.....	31
1.3.3.5 Neoplasias	32
1.3.3.6 Perturbações ortopédicas.....	32
1.3.3.7 Outras doenças.....	33
1.4.FACTORES DE RISCO	34
1.4.1 Raça e outros factores genéticos.....	34
1.4.2 Idade.....	34
1.4.3 Género e estatuto reprodutivo	35

1.4.4	Doenças e medicação que podem induzir obesidade no gato.....	36
1.4.5	Sedentarismo e ausência de exercício.....	37
1.4.6	Alimentação.....	38
1.4.6.1.	Tipo de alimentação e avaliação incorrecta das necessidades energéticas	38
1.4.6.2.	Método de alimentação.....	40
1.5.	TÉCNICAS PARA AVALIAR A COMPOSIÇÃO CORPORAL EM GATOS.....	41
1.5.1.	Como diagnosticar.....	41
1.5.2.	Composição corporal.....	41
1.5.3.	Métodos clínicos comuns.....	42
1.5.3.1.	Peso Corporal.....	42
1.5.3.2.	Índice de condição corporal (ICC).....	43
1.5.3.3.	Medições morfométricas e índice de massa corporal	45
1.5.3.4.	Técnicas de diluição – Agua corporal total (ACT)	46
1.5.3.5.	Análise de impedância bioeléctrica (AIB).....	47
1.5.3.6.	DEXA (Asorciometria de raio X de dupla energia)	47
1.5.4.	Técnicas de investigação.....	48
1.6.	TRATAMENTO	49
1.6.1.	Abordagem ao proprietário.....	49
1.6.2.	Estabelecer um objectivo: Determinar o peso ideal	50
1.6.3.	Seleccção da dieta.....	51
1.6.3.1.	Restrição calórica.....	51
1.6.3.2.	Complementos específicos.....	53
1.6.4.	Exercício físico.....	53
1.6.5.	Complementos específicos.....	53
1.6.6.	Abordagem farmacológica e outras.....	54
1.7.	PREVENÇÃO DA OBESIDADE FELINA.....	54
1.8.	OBJECTIVOS DO ESTUDO.....	55
2.	MATERIAL E MÉTODOS.....	56
2.1.	TIPO DE ESTUDO	56
2.2.	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E DE EXCLUSÃO	56
2.3.	METODOLOGIA	56

2.3.1. Determinação do Índice de Condição Corporal.....	56
2.3.2. Realização do Questionário.....	57
2.3.3. Interpretação do questionário.....	58
2.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA	58
3. RESULTADOS	60
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	60
3.1.1. Género e estatuto reprodutivo	60
3.1.2. Idade.....	60
3.1.3. Peso corporal.....	60
3.1.4. Raça.....	60
3.1.5. Idade da gonadectomia.....	60
3.1.6. Tipo de ambiente.....	61
3.1.7. Tipo e método de alimentação.....	61
3.1.8. Alimentos extras.....	61
3.1.9. Presença/Ausência de coabitantes.....	61
3.1.10. Horas que despende sozinho.....	61
3.1.11. Enriquecimento ambiental.....	62
3.1.12. Doenças associadas.....	62
3.1.13. Índice de condição corporal.....	62
3.2. FACTORES DE RISCO ASSOCIADOS AO ICC.....	63
3.2.1. Género e estatuto reprodutivo.....	63
3.2.2. Idade dos animais.....	63
3.2.3. Raça dos animais.....	64
3.2.4. Idade da gonadectomia.....	64
3.2.5. Tipo de ambiente.....	65
3.2.6. Tipo e método de alimentação.....	66
3.2.7. Alimentos extras.....	66
3.2.8. Presença/Ausência de coabitantes.....	67
3.2.9. Horas que despende sozinho.....	68
3.2.10. Enriquecimento ambiental.....	68
3.3. DOENÇAS ASSOCIADAS AOS ANIMAIS COM EXCESSO DE PESO E OBESIDADE.....	69
3.3.1. Doenças associadas.....	69

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	70
5. CONCLUSÃO	75
BIBLIOGRAFIA.....	76

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Tipo e Método de Alimentação em função da Condição Corporal.....	66
Tabela 2 – Doenças associadas a animais com excesso de peso e obesidade.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Gato com apoio plantígrado após diagnóstico de DM II.....	30
Figura 2 - Ganho de peso em gatos, antes e após orquiectomia. O quadro verde representa a altura da castração (Adaptado de Backus, 2006).....	36
Figura 3 - Contribuição de glicoseimas para a ingestão diária de energia (Adaptado de Yaguiyan-Colliard et al; 2008).....	39
Figura 4 - Esquema representativo da Composição Corporal. (Adaptado de Elliot; 2006).....	42
Figura 5 - Sistema S.H.A.P.E. - “Size, Health And Physical Evaluation” (Adaptado de http://www.pet-slimmers.com/shape.htm)	44
Figura 6: Comprimento da metade inferior do membro inferior (LIM- Legth of the lower Leg). (Adaptado de Elliot, 2006).....	46
Figura 7:- Medição do perímetro da caixa torácica. (Adaptado de Elliot, 2006).....	46
Figura 8 - Gata antes e depois de submetida a uma restrição alimentar com um teor reduzido de HC. (Adaptado de Fleeman et al., 2006).....	52
Figura 9 - Distribuição dos animais pelo ICC	62
Figura 10 - Distribuição do gênero e estatuto reprodutivo pelo ICC	63
Figura 11 - Distribuição por idade dos animais pelo ICC.....	64
Figura 12 - Distribuição por raça dos animais pelo ICC.....	64
Figura 13 - Distribuição da idade à gonadectomia pelo ICC	65
Figura 14 - Condição Corporal em função do tipo de Ambiente	65
Figura 15 - Alimentação extra em função do ICC	67
Figura 16 - Presença/ausência de coabitantes em função do ICC	67
Figura 17 - Horas que os animais despendem sozinhos em relação ao ICC.....	68
Figura 18 - Enriquecimento ambiental em relação ao ICC.....	68

1. INTRODUÇÃO

A obesidade parece ser um dos problemas mais importantes na sociedade contemporânea. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), aproximadamente 1,6 bilhões de adultos em todo o mundo têm excesso de peso e, pelo menos, 400 milhões destes são obesos (OMS, 2000).

À semelhança da espécie Humana, os animais domésticos, incluindo os nossos gatos, têm vindo a ser afectados por esta doença. Actualmente estima-se que um terço dos gatos domésticos sofra de obesidade, pelo que é considerada a patologia nutricional mais comum em animais de companhia. Embora não existem estudos epidemiológicos que corroborem esta análise, um vasto número veterinários acredita que a obesidade nesta espécie, tem uma incidência crescente (Yaguiyan- Colliard, 2008).

A obesidade é uma doença nutricional que se caracteriza pela acumulação excessiva de gordura que por sua vez interfere com as funções fisiológicas do organismo (Carmo, 2010).

Da obesidade advêm riscos para o desenvolvimento ou para exacerbação de inúmeras patologias como é o caso da Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) e da Lipidose Hepática Felina (LHF). De igual forma, embora os dados sejam mais limitados, a obesidade comporta efeitos nocivos para a saúde e esperança de vida em gatos (Yaguiyan- Colliard et al., 2008; German, 2006b).

Após a descoberta das adipocinas, os investigadores chegaram à conclusão que o tecido adiposo exhibe uma forte relação com o sistema nervoso, e actua como um órgão endócrino. As adipocinas secretadas e libertadas pelo tecido adiposo têm inúmeros efeitos sobre os diversos sistemas do organismo (Queiroz, 2009; Fonseca-Alaniz *et al.*, 2006).

A etiologia da obesidade é de carácter multifactorial, pelo que não se pode apontar uma única causa para o desenvolvimento desta doença. No entanto, sabe-se que esta advém quando a energia consumida ultrapassa a energia dispendida, que quando em excesso acumula-se sob a forma de gordura (Carmo, 2010).

Uma das causas fortemente apontadas para o desenvolvimento da obesidade incide sobre as dietas com elevada palatibilidade e altos níveis de densidade energética. O decréscimo da saciedade, o aumento da sensação de fome o hiperconsumismo por indução

sensorial assim como erros ocorridos nos processos reguladores do balanço energético são intuitivamente as causas mais óbvias da obesidade (Backus, 2006).

A obesidade tem sido associada a determinados factores de risco. A gonadectomia ou esterilização tem sido fortemente apontada como factor de risco para o desenvolvimento da obesidade felina (Lund *et al.*, 2005; Courcier *et al.*, 2010; Cave *et al.*, 2012). Segundo Lund *et al.* (2005) o risco para desenvolver obesidade é mais elevado entre os 5 e os 10 anos. A ausência de exercício também constitui um factor fundamental para o desenvolvimento da obesidade. Para Yanguian-Colliard *et al.* (2008) e Diez & Nguyen (2006) existe uma maior predisposição para desenvolver obesidade em gatos de interior confinados a apartamentos e sem contacto com o exterior. Factores relacionados com dieta, tais como o método e o tipo de alimentação também podem ter influência na predisposição da obesidade felina (Diez & Nguyen, 2006; Fleeman *et al.*, 2006). Segundo Yanguian-Colliard *et al.* (2008), os factores comportamentais que potenciem estados anímicos podem dar origem a distúrbios alimentares contribuindo para o aumento de peso.

O conhecimento profundo dos factores de risco e a total percepção da patofisiologia associada à doença, contribuem eficazmente para o tratamento e para a prevenção da obesidade felina.

1.1.PERSPECTIVA GERAL DA OBESIDADE

1.1.1. Definição obesidade

De forma geral, define-se por obesidade um problema patológico que se caracteriza pela acumulação excessiva de gordura em proporção com a quantidade de gordura necessária ao funcionamento ideal do organismo (Carmo, 2010).

Em termos quantitativos o excesso de peso é definido por uma subcarga ponderal com um peso 15% acima do peso ideal, enquanto que a obesidade corresponde a um excesso de 30% em relação ao peso ideal (Yanguian-Colliard *et al.*, 2008 ; German, 2006b; Zoran, 2012).

Nem sempre o aumento de peso traduz uma relação directa com o aumento de gordura corporal como são exemplos a hipertrofia muscular ou a retenção de liquido secundário á ascite. A acumulação de gordura ocorre devido ao aumento do número de células adiposas

(obesidade hiperplásica) e/ou ao aumento de tamanho das células adiposas (obesidade hipertrófica) (Jensen; 1997).

A importância da obesidade recai sobre o desenvolvimento na patogénese de diversas doenças e da sua capacidade de exacerbar doenças pré-existentes. Em medicina humana é possível classificar excesso de peso e obesidade através de critérios rigorosos, contrariamente à medicina veterinária em que a informação ainda é relativamente escassa (Elliot, 2006).

1.1.2. Epidemiologia da obesidade felina

Nos países desenvolvidos, a prevalência do excesso de peso e da obesidade tem vindo a aumentar a uma taxa alarmante. Estudos indicam que mais de 72 milhões de pessoas são obesas nos EUA. Em adição aos seres humanos, a obesidade também afecta os animais de estimação. Pelo menos um terço dos cães e gatos estão com excesso de peso pelo que o termo “epidemia” é já vulgarmente aplicado a esta realidade (Yaguiyan-Colliard *et al.*, 2008; Diez & Nguyen, 2006).

Os estudos epidemiológicos mais recentes relatam taxas variáveis de incidência da obesidade felina dependendo do autor, do local epidemiológico e da definição dos critérios iniciais no estudo. A taxa de incidência da obesidade em gatos que nos anos 70 era relativamente baixa, ultrapassa agora os 20%, independentemente do local do estudo epidemiológico (Diez & Nguyen, 2006).

Um estudo realizado na Escócia, revelou que a prevalência de excesso de peso e obesidade, em gatos, foi de 39%, em que 28,8% apresentavam excesso de peso e 10,2% eram obesos (Courcier *et al.*, 2010). No Reino Unido, obteve-se uma prevalência de excesso de peso e obesidade de 48% (Russell *et al.*, 2000). Uma prevalência mais baixa objectivou Colliard *et al.* (2009), em que apenas 19% dos gatos apresentavam excesso de peso e 7.8% eram obesos. Lund *et al.* (2005), encontraram uma prevalência de sobrepeso e/ou obesidade em 35% da população felina adulta dos Estados Unidos, sendo estes principalmente machos castrados (41%), com idade entre 5 e 11 anos (40%).

1.1.3. Causas da obesidade no gato

A etiologia da obesidade é quase sempre multifactorial e complexa. Raramente se pode atribuir a obesidade a uma única causa (Carmo, 2010).

O fornecimento de energia provém dos alimentos ingeridos, digeridos e metabolizados. Nos mamíferos, o gasto pode ser classificado em três categorias: metabolismo basal, termogénese pós-prandial e actividade física, representando 60, 10 e 30%, respectivamente, da energia despendida (Diez & Nguyen, 2006). A contribuição de cada um destes componentes varia de forma significativa de acordo com a frequência e a intensidade da actividade física, que constitui a variável fundamental na fracção da equação energética relativa ao gasto (OMS, 2000). Contudo o metabolismo basal parece constituir um factor independente estável, determinado sobretudo pela proporção da massa magra corporal, (que representa 90-95% da energia metabólica basal despendida comparativamente aos 5 a 10% da massa gorda) (Diez & Nguyen, 2006).

A causa mais frequente da obesidade felina resulta do desequilíbrio entre a energia ingerida e o gasto energético do animal, que se traduz por um balanço energético positivo e consequentemente, acumulação do tecido adiposo. Este desequilíbrio pode ser provocado por uma ingestão alimentar excessiva ou pela administração de uma dieta desajustada, por exemplo com um teor excessivo de hidratos de carbono, comparativamente ao teor de proteína (Zoran, 2009).

Uma vez que os gatos são carnívoros restritos, possuem um metabolismo adaptado a uma dieta rica em proteínas e um nível reduzido de hidratos de carbono. Segundo Yaguiyan-Colliard et al. (2008) o excesso de hidratos de carbono acumula-se sob a forma de massa adiposa devido ao facto de utilizarem a proteína como principal fonte de energia para realizar a síntese da glucose através da metaforização proteica (gluconeogénese), mesmo na presença de um aporte considerável de hidratos de carbono.

Contudo a obesidade felina não está apenas relacionada com dietas ricas em hidratos de carbono, mas sim com dietas ricas em gorduras e com os altos níveis de energia metabolizável (Becvarova, 2011).

A obesidade não se resume apenas a um problema de ingestão e gasto de calorias, mas sim como já foi referido, num quadro multifactorial que envolve a homeostase, o metabolismo energético e controlo de apetite. Para além desses factores, a predisposição

genética, o gênero, distúrbios hormonais e alterações fisiológicas advindas da esterilização também tem grande influência sobre o desenvolvimento da obesidade (Zoran, 2009).

1.2.O TECIDO ADIPOSEO

1.2.1. Histopatologia

O tecido adiposo é um tipo de tecido conjuntivo no qual se observa a predominância de adipócitos. Este tecido engloba também vários tipos de células incluindo pré-adipócitos, células estaminais mesenquimatosas, fibroblastos, células endoteliais, células do sistema imunitário como macrófagos, células dendríticas, mastócitos, granulócitos e linfócitos, para além das células nervosas ligadas ao sistema nervoso autónomo (Trujillo & Scherer, 2006; Trayhurn, 2007; Haugen & Drevon, 2007; Sethi & Vidal-Puing, 2007).

Existe duas variedades de tecido adiposo, que diferem essencialmente na distribuição no corpo, na estrutura, na fisiologia e na patologia: o tecido adiposo branco (TAB) e o tecido adiposo castanho (TAC) (Zoran, 2010).

O TAB é caracterizado por células que contêm apenas uma gotícula de gordura e cuja coloração, que dependendo da dieta varia entre o branco e amarelo escuro, deve-se à acumulação de carotenos dissolvidos no tecido adiposo (Junqueira & Carneiro, 2004). Este tecido forma o panículo adiposo e é constituído por septos de tecido conjuntivo, que contêm vasos e nervos. Desses septos partem fibras reticulares (colagénio III) que vão sustentar as células adiposas. A vascularização do tecido adiposo é muito exuberante, quando se considera a pequena quantidade de citoplasma funcional. A relação volume capilar/volume de citoplasma é maior no tecido adiposo do que no musculo estriado (Trayhurn, 2007; Junqueira & Carneiro, 2004).

O TAC, designação que se deve principalmente à sua cor característica, representa a outra parte do tecido adiposo. A coloração acastanhada deve-se à vascularização abundante e às numerosas mitocôndrias presentes nessas células. Este tecido é constituído por depósitos lipídicos multiloculares e a principal função incide na termogénese (Trujillo & Scherer 2006; Haugen & Drevon, 2007; Cannon & Nedergaard, 2003).

1.2.2. Adipogénese

O aumento da massa adiposa é determinada pelo aumento do tamanho do adipócito (hipertrofia) e/ou do seu número (hiperplasia) (Jensen, 1997).

O aumento do tamanho (diâmetro e volume) dos adipócitos maduros ocorre em resposta à activação de acções metabólicas típicas, designadas lipogénese e a lipólise (Queiroz *et al.*, 2009).

Numa fase inicial a ingestão calórica em excesso promove a acumulação de triglicéridos (TG), que se traduz num aumento dos adipócitos. Tais alterações variam de acordo com a necessidade de incorporação ou libertação de lipídios, que dependem, entre outros factores, do estado nutricional do indivíduo, do seu gasto energético, da influência de hormonas, da actividade de enzimas envolvidas nestes processos e da heterogeneidade característica existente entre os diversos depósitos adiposos do organismo (Fonseca-Alaniz *et al.*, 2006; Trujillo & Scherer, 2006).

Por outro lado, quando o tecido adiposo atinge a sua capacidade máxima de armazenamento requer o recrutamento e a diferenciação de pré adipócitos em adipócitos, ocorrendo então a hiperplasia (Zoran, 2010; Trujillo & Scherer, 2006).

Com base no conhecimento actual, a adipogénese pode-se dividir em duas fases: determinação e diferenciação terminal. A determinação descreve o processo pelo qual as células mesodérmicas estaminais multipotentes desenvolvem-se em precursores dos adipócitos, os pré-adipócitos (Queiroz *et al.*, 2009).

A diferenciação terminal do pré-adipócito em adipócito, tal como o nome indica é o processo final da formação do adipócito, baseando-se num processo altamente controlado e bastante complexo, tendo na sua base factores de transcrição adipogénicos (Sheti & Vidal-Puig, 2007).

A adipogénese é regulada por uma rede elaborada de factores de transcrição que coordenam a expressão de várias proteínas responsáveis pela determinação do fenótipo das células adiposas (Farmer, 2006).

Vários factores de transcrição, que desempenham um papel fundamental no controlo da adipogénese são hoje conhecidos. Entre estes estão o receptor gama activado por proliferadores de peroxissomas (PPAR γ) e o “CCAAT/enhancer binding protein α ” (C/EBP α). Estes factores estão no centro da rede que regulam e supervisionam o processo terminal da adipogénese (Sheti & Vidal-Puig, 2007). O papel do PPAR γ como regulador

essencial na adipogénese, estimula a transcrição de muitos genes específicos do adipócito, assim como os passos iniciais da adipogénese, tendo um papel crítico na regulação da diferenciação do adipócito (Farmer, 2006). O C/EBP α tem um papel importante na diferenciação do pré-adipócito em adipócitos e actua na conversão de fibroblastos em adipócitos. O C/EBP α também induz adipogénese, possivelmente por estimular a expressão do PPAR γ (Farmer, 2006; Fonseca-Alaniz *et al.*, 2006)

1.2.3. Distribuição corporal

Ao contrário dos outros órgãos, o tecido adiposo distribui-se por todo o organismo. As células adiposas podem ser encontradas isoladas ou em pequenos grupos no tecido conjuntivo comum, no entanto a maioria destas células forma grandes agregados (Junqueira & Carneiro, 2004; Trujillo & Scherer, 2006).

O TAB é formado por uma série de depósitos bem definidos, e dividem-se principalmente em duas estruturas corporais: tecido adiposo visceral e tecido adiposo subcutâneo. O tecido adiposo visceral localiza-se, tal como o nome indica, em redor dos órgãos da cavidade abdominal e torácica. O excesso de gordura visceral tem sido implicado no desenvolvimento de doenças cardiovasculares, resistência à insulina e doenças metabólicas (Bergman *et al.*, 2007).

Na gordura subcutânea encontra-se duas camadas de estroma: a fáscia profunda e a superficial. É necessário realçar a importância desta divisão, uma vez que, a expressão de certas adipocinas como a leptina e a resistina, apresentam-se em maior concentração na camada profunda comparativamente com a camada superficial. Apesar da maioria das pesquisas se centrarem nas regiões viscerais e subcutâneas, sabe-se também que existem outras áreas com depósitos adiposos, como é o caso do espaço retroperitoneal. (Walker *et al.*, 2007).

Ao contrário do TAB que se distribui por quase todo o corpo, o TAC tem uma distribuição limitada em áreas específicas e é residual no adulto.

1.2.4. Funções Fisiológicas

Sendo o maior órgão de reserva energética e representando por isso um papel fundamental na sobrevivência, evolução e capacidade adaptativa no mundo animal as funções

que hoje se lhe reconhecem transcendem em muito essa função que tradicionalmente lhe era atribuídas (Junqueira & Carneiro, 2004; Trayhurn, 2007). Hoje conhecem-se várias funções atribuídas ao tecido adiposo como: regulação do metabolismo energético, função neuroendócrina, função imunológica e isolante térmico.

Após a ingestão de alimentos, ocorre a captação dos ácidos gordos livres pelos adipócitos. Posteriormente estes são activados em Acil-CoA e esterificados, no retículo endoplasmático, em diferentes classes de lípidos como os triglicéridos (TG), os fosfolípidos e os ésteres de colesterol. Os TG são armazenados em gotículas lipídicas protegidas pelas proteínas de ligação (Haugen & Drevon, 2007).

Nos adipócitos brancos só uma pequena fracção de ácidos gordos é submetida à β -oxidação após transporte nas respectivas mitocôndrias e peroxisomas. A parte mais significativa em termos de economia energética é transportada por via transmembranar para a circulação sanguínea sob a forma de ácidos gordos livres que vão ser captados pelo fígado (particularmente os provenientes da gordura visceral ou intraperitoneal) ou pelos músculos esqueléticos, cardíacos e rim (particularmente os provenientes da gordura subcutânea) (Vollmer & Shott, 2002, Haugen & Drevon, 2007). A função dos ácidos gordos é, por oxidação mitocondrial, produzir a fosforilação oxidativa e assim economizar o consumo da glicose e aminoácidos permitindo que a primeira seja utilizada em órgãos de grande importância vital e que necessitam prioritariamente de glicose para a sua actividade, como o sistema nervoso central e, por outro lado evitar a proteólise de proteínas estruturais e funcionais (Haugen & Drevon, 2007).

A principal função do tecido adiposo castanho é transformar energia proveniente da alimentação em calor (termogénese) participando activamente na regulação da temperatura corporal (Cannon & Nedergaard, 2003). Por não possuírem o complexo enzimático necessário para a síntese de ATP, utilizam os ácidos gordos por mecanismos menos eficientes em termos energéticos, na medida em que induzem fundamentalmente o transporte de prótons e de ácidos gordos, processos que representam um elevado consumo de energia e produção de calor que é transferido para a circulação (Cannon & Nedergaard, 2003).

O TAC tem um papel importante e fundamental na sobrevivência e adaptação à exposição ao frio pelo que é abundante em animais que hibernam (Junqueira & Carneiro, 2004).

1.2.5. Tecido adiposo como órgão endócrino

Em meados de 1990, com a descoberta de uma ampla gama de proteínas produzidas e secretadas pelo TAB, denominadas adipocinas, surgiu um novo conceito sobre a função biológica deste tecido, consolidando a ideia de que este tecido não é apenas um fornecedor e armazenador de energia, mas sim, um órgão dinâmico envolvido numa variedade de processos metabólicos e fisiológicos (Fonseca-Alaniz *et al*, 2006; Queiroz *et al.*, 2009). O tecido adiposo produz e é alvo de variadas substâncias com efeito sistémico, neuro-endócrino, autócrino e parácrino.

Hoje sabe-se que existem mais de 50 adipocinas. Apesar desta vasta descoberta, a função e a importância fisiológica de muitas delas ainda não foram identificadas. As adipocinas mais estudadas até a data recaem sobre a leptina, a adiponectina, resistina e as citocinas inflamatórias (Queiroz *et al.*, 2009).

As adipocinas produzidas pelo tecido adiposo têm efeito sobre inúmeros sistemas, incluindo sobre a homeostase da energia (metabolismo de lípidos e hidratos de carbono, apetite e termogénese) sobre o sistema imune, na regulação do sistema reprodutivo, na pressão sistémica e na angiogénese (Sethi & Vidal-Puig, 2007).

Muitos desses factores exercem uma acção inflamatória, e é um dado hoje geralmente aceite que a obesidade constitui um estado inflamatório crónico (Yaguiyan-Colliard *et al.*, 2008).

1.2.5.1. Leptina

A leptina é uma proteína, descoberta em 1994 em modelos animais. Circula livremente ou ligada a outras proteínas. Embora seja segregada maioritariamente pelo TAB, pode-se encontrar em pequenas quantidades no músculo-esquelético, na mucosa gástrica, placenta e epitélio mamário, comportando-se como uma verdadeira hormona (Carmo, 2010; Zoran, 2010).

Os efeitos da leptina são iniciados através da interacção com o seu receptor. Actualmente são conhecidas 6 isoformas do receptor da leptina pertencendo à família (Ob-R). Todos os receptores da leptina são estruturalmente semelhantes à família de classe I do receptor da citocina IL-6 (Bailleul *et al*, 1997; Zoran, 2010). Apesar da expressão dos receptores se localizarem maioritariamente nos centros de saciedade do hipotálamo, também

se encontram distribuídos por todo o organismo, o que reflecte o papel da leptina em diversos processos fisiológicos.

A leptina regula o peso corporal através da modulação do comportamento alimentar e do gasto de energia. Tem também um importante papel no metabolismo da glicose e dos lípidos (Zoran, 2010).

A redução do apetite deve-se à inibição da formação de neuropeptídeos relacionados com o apetite, como o neuropeptídeo Y, e também ao aumento da expressão de sistemas efectores anorexigénicos/catabólicos (Currie, 2003).

Quando ocorre uma incapacidade da leptina regular eficazmente o controlo do apetite e do gasto de energia, designa-se por resistência à leptina (Zoran, 2010).

A concentração circulante de leptina tem uma correlação positiva com a massa adiposa em gatos (Hoenig *et al.*, 2007; Backus *et al.*, 2000). Appleton *et al.* (2002) referem ainda que a leptina correlaciona-se positivamente com a resistência à insulina independentemente da adiposidade.

O nível médio de leptina em gatos saudáveis magros é cerca de 2,2 ng/ml. Num estudo realizado por Appleton *et al.*, (2002), quando os gatos em estudo foram submetidos a um ganho de peso de 44% os níveis de leptina triplicaram atingindo valores entre os 7,9 ng/ml e os 24,5ng/ml. Um aspecto importante neste estudo foi que os gatos obesos com níveis elevados de leptina permaneceram com apetite e a ganhar peso. Este facto sugere que a resistência a leptina ocorre igualmente em gatos.

1.2.5.2. Adiponectina

A adiponectina, descoberta entre 1995 e 1996, é produzida quase exclusivamente pelos adipócitos. Contudo pequenas quantidades de adiponectina são produzidas em outros órgãos, nomeadamente na medula óssea, na placenta e em células da pituitária (Trujillo & Scherer, 2006).

Apesar de ser produzida maioritariamente pelo tecido adiposo, os níveis de adiponectina diminuem à medida que a gordura corporal aumenta. A razão que se encontra por trás desta relação ainda é não é clara, no entanto especula-se que o aumento de outras adipocinas, como é o caso do factor de Necrose Tumoral – α (TNF- α) possa estar implicado na supressão da adiponectina (Zoran, 2010).

Vários outros factores também influenciam a secreção de adiponectina. A administração aguda de insulina e o factor de crescimento (IGF – 1) aumentam a expressão do gene da adiponectina, enquanto os glucocorticoides e a interleucina 6 (IL-6) diminuem a sua expressão (Zoran, 2010).

As propriedades da adiponectida são amplas mas recaem sobretudo no poder inibitório das funções inflamatórias das citocinas.

1.2.5.3. Resistina

A resistina, uma hormona que deriva dos adipócitos foi descoberta recentemente, pelo que os papeis fisiológicos da mesma ainda são objecto de estudo.

Estudos em roedores sugerem que a resistina está envolvida na regulação do metabolismo, na adipogénese e na inflamação (Trujillo & Scherer, 2006).

Outros estudos referem ainda, que pode ter um papel negativo na sensibilidade à insulina predispondo os roedores a DM 2 (Hauge & Drevon, 2007).

Stejskal *et al.*, (2003) afirmam que os pacientes com doença inflamatória têm elevados níveis de resistina e que existe uma correlação positiva entre a concentração plasmática de resistina e os marcadores da inflamação.

1.2.5.4. Factor de Necrose Tumoral – α (TNF- α)

Factor de Necrose Tumoral - α (TNF- α) é uma citocina inflamatória, produzida por uma variedade de células, incluindo os adipócitos. Apesar de se encontrar em níveis elevados na obesidade, pensa-se que o principal responsável por esta produção sejam os macrófagos, uma vez que a obesidade aumenta a migração dos mesmos (German, 2006; Zoran, 2010).

Uma das principais acções provocadas pelo TNF- α produzido pelos adipócitos é a resistência à insulina. Este fenómeno ocorre uma vez que consegue diminuir a regulação do gene responsável pela expressão do receptor de insulina, o transportador da glucose tipo 4 (GLUT-4) (Trujillo & Scherer, 2006).

1.3. IMPACTO DA OBESIDADE NA SAÚDE

1.3.1. Avaliação clínica

Regra geral, a avaliação clínica de um gato obeso é mais difícil, comparativamente com um gato com o peso ideal (German, 2006b).

As técnicas dificultadas pela obesidade incluem o exame físico, a auscultação torácica, a palpação e aspiração de nódulos linfáticos periféricos, a palpação abdominal, a recolha de sangue, a cistocentese e o diagnóstico imagiológico (German, 2006b).

Num estudo realizado em gatos obesos verificou-se que a obesidade causa aumento da largura e profundidade da caixa torácica, a nível radiográfico (Annette & Buchanan, 2000).

Segundo Mancini (2001), a obesidade pode interferir no valor diagnóstico dos critérios eletrocardiográficos.

1.3.2. Risco anestésico e longevidade

A obesidade está associada a um grande número de alterações anatómicas, fisiológicas e bioquímicas que podem afectar outros sistemas orgânicos. Esta enfermidade promove o aumento do risco anestésico e, consequentemente a mortalidade. Os principais riscos associados à anestesia são a overdose dos fármacos lipossolúveis e o prolongamento no período de recobro (German, 2006b). Outros autores referem a dificuldade do cálculo das doses dos anestésicos assim como a dificuldade na colocação de cateteres (German & Martin, 2000).

A obesidade não só predispõe ao aumento de incidência de patologias como pode reduzir a esperança de vida. Estudos conduzidos em cães demonstraram os efeitos da obesidade na longevidade, pelo que se especula que na espécie felina a situação seja similar (German, 2006b; Yaguiyan-Colliard *et al*, 2008).

1.3.3. Doenças associadas à obesidade felina

1.3.3.1. Diabetes mellitus tipo 2 (DM 2)

A diabetes mellitus tipo 2 (DM 2) é uma doença endócrina, relativamente comum em gatos, principalmente em gatos obesos. Ainda que animais jovens possam ser afectados, esta endocrinopatia afecta sobretudo animais mais velhos. A DM 2, representa 80% a 90% dos casos em gatos diabéticos e está relacionado com o processo de resistência à insulina (Zoran, 2010; German, 2006b).

A insulina é segregada pelas células beta pancreáticas e têm como função o controlo da absorção e da utilização da glucose nos tecidos periféricos. Em seres humanos a ingestão calórica excessiva provoca uma diminuição da sensibilidade à insulina (tornando-os insulino-resistentes), pelo que as concentrações plasmáticas de insulina aumentam positivamente com o aumento do índice de massa corporal (German, 2006b).

Analogamente aos seres humanos, a sensibilidade à insulina diminui em mais de 50% em gatos obesos comparativamente aos gatos com o peso ideal (Scott-Moncrieff, 2010). Um estudo realizado por Lund *et al.* (2005) revelou que os gatos obesos apresentam um risco 4 vezes superior para o desenvolvimento de DM 2 comparativamente com gatos com uma condição corporal considerada ideal.

A elucidação da fisiopatologia da DM 2, progrediu rapidamente após a descoberta das adipocinas, produzidas pelos adipócitos. Desde a descoberta da adiponectina e da leptina, que estas têm vindo a ser apontadas como grandes responsáveis na indução da resistência à insulina e consequentemente desenvolvimento da DM II (Zoran, 2010).

Outros mecanismos foram propostos para justificar o aparecimento de resistência à insulina em animais obesos. Segundo Laflamme (2005) a obesidade leva ao aumento dos TG que por sua vez comprometem a funcionalidade do receptor do GLUT4. A diminuição da expressão do GLUT4 contribui para a resistência à insulina uma vez que é responsável pela entrada de glucose nas células.

A toxicidade por glucose também está envolvida na disfunção da produção de insulina. Num estudo realizado em gatos, que receberam uma infusão de glucose durante dez dias, registou-se um declínio dramático nos níveis de insulina assim como a diminuição do número de células beta do pâncreas. Um outro estudo demonstrou que a glucose suprime a

produção de insulina resultando posteriormente num estado de cetoacidose (Zini, E. *et al*; 2009).



Figura 1: Gato com apoio plantígrado após diagnóstico de DM II (Foto original)

1.3.3.2. Lipidose Hepática Felina (LHF)

A lipidose hepática felina (LHF) é uma doença colestática comum e potencialmente fatal que afecta gatos domésticos especialmente com uma condição corporal elevada (Nelson & Couto, 2010). Caracteriza-se por uma acumulação excessiva de TG no citoplasma dos hepatócitos, responsável por disfunções celulares graves.

Os gatos têm alguma predisposição para acumular TG nos hepatócitos, através de vacuolização gorda, que quando severa, reflecte uma alteração patológica metabólica subjacente. Esta acumulação deve-se ao facto da taxa de síntese hepática de TG superar a taxa de dispersão dos mesmos (Nelson & Couto, 2010).

A apresentação clínica típica de animais com LHF caracteriza-se por um historial de obesidade, que manifesta anorexia e perda de mais de 25% do peso corporal habitual. Frequentemente existe um processo patológico subjacente recente ou alterações do meio envolvente que submetem o animal a grande stress (Yaguiyan-Colliard *et al.*, 2008).

Segundo Yaguiyan-Colliard *et al.* (2008), há uma maior predisposição para o aparecimento de LHF em gatos esterilizados, justificada pela menor actividade física associada a um desequilíbrio entre a energia ingerida e a energia consumida.

Estudos recentes acreditam que a lipidose hepática é uma combinação de diversos factores:

- Utilização de ácidos gordos pelo fígado para produção de energia;
- Excesso de mobilização dos lipídios periféricos e consequentemente o desenvolvimento de carências nutricionais;
- Mobilização dos TG hepáticos.

1.3.3.3. Doenças do Trato Urinário Inferior (DTUI)

Doenças do trato urinário inferior dos felinos (DTUI), é um termo utilizado quando se pretende caracterizar uma série de enfermidades, com uma etiologia multifactorial, que acomete o trato urinário inferior felino (Nelson & Couto 2010).

Vários estudos tem sido realizados com o propósito de determinar os principais factores de risco para o desenvolvimento de DTUI, pelo que tem sido demonstrado que a prevalência de doenças do foro urinário é mais elevada em gatos de interior, sedentários e obesos (>6,8kg) (Yaguiyan-Colliard, *et al.*, 2008). No entanto, a relação entre a obesidade e as perturbações do trato urinário felino ainda não está perfeitamente elucidada.

Segundo Yaguiyan-Colliard, *et al.* (2008), a DTUI com maior incidência em felinos obesos recai sobre a cistite idiopática. Outras enfermidades que podem ocorrer são: cálculos ou obstruções de uretra, infecções bacterianas, malformações congénitas, problemas neurológicos ou neoplasias.

Foi também relatada uma associação entre a obesidade e alguns casos de insuficiência do mecanismo do esfíncter uretral. A razão desta associação ainda não está completamente elucidada, no entanto pensa-se ser devido ao efeito mecânico provocado pelo aumento da gordura retroperitoneal, que por sua vez conduz ao deslocamento caudal da bexiga (German, 2006).

1.3.3.4. Doenças dermatológicas

As doenças do foro dermatológico, não alérgico, também parecem ter correlação positiva com a obesidade. A principal justificação aludida para esta relação incide sobre o facto de animais obesos aprestarem uma redução na capacidade, ou mesmo total incapacidade, de realizar eficazmente a sua higiene (German, 2006b).

As principais enfermidades observadas em felinos obesos com sinais dermatológicos foram: acne felino alopecia, dermatites, e descamação difusa (Yaguiyan-Colliard, *et al.* 2008).

Casos mórbidos de obesidade que levam ao sedentarismo quase total podem predispor ao aparecimento de úlceras de decúbito (German, 2006).

1.3.3.5. Neoplasias

Actualmente reconhece-se a obesidade como factor de risco para o desenvolvimento de várias neoplasias malignas como o cancro do cólon, do recto, do fígado, do endométrio, do pâncreas e, em particular das glândulas mamárias (OMS, 2000). Adicionalmente, estudos realizados em animais demonstraram que a obesidade encontra-se associada a um pior prognóstico. Também está descrito que os tumores tendem a ser mais agressivos em animais sobrealimentados comparativamente com animais sujeitos a restrições calóricas (German *et al.*, 2010b).

A produção de adipocinas resultante do excesso de peso também parece ter influência em determinados tipos de cancro. Os níveis elevados de leptina e a redução da adiponectina promovem a carcinogénese ao nível da glândula mamária. Os receptores da leptina encontram-se expressos nas células cancerígenas do tecido mamário sendo que a adição desta hormona promove a sua sinalização, assim como a proliferação celular (Grossmann *et al.* 2010).

Por outro lado, níveis diminuídos de adiponectina em pacientes obesos podem potenciar o desenvolvimento carcinogénico a nível da glândula mamária, uma vez que esta hormona é capaz de exercer uma acção protectora por inibir a proliferação das células cancerígenas e favorecer a apoptose (Grossmann *et al.* 2010).

1.3.3.6. Perturbações ortopédicas

Actualmente a osteoartrite (OA) passou a ser incluída no diagnóstico diferencial de gatos com problemas na locomoção assim como alterações de comportamento. Estudos recentes indicam que a probabilidade de claudicação é superior em gatos com excesso de peso (Yaguiyan-Colliard *et al.*, 2008).

A patofisiologia do tecido adiposo sobre as lesões nas articulações recai sobretudo sobre as adipocinas produzidas pelos adipócitos. Tem um papel importante a leptina, IL-6 e o TNF α . Essas adipocinas têm efeito inflamatório e podem estar na origem de processos catabólicos que levam à degradação da matriz cartilaginosa. Os níveis dessas adipocinas estão normalmente elevados em articulações com osteoartrite (Hazewinkel, & Corbee, 2011).

1.3.3.7. Outras doenças

Muito embora a hipertensão acentuada não seja comum em cães, alguns estudos demonstraram que a pressão arterial dos animais obesos era superior à dos cães uma condição corporal normal. Em gatos esta relação ainda não está bem elucidada uma vez que não existem estudos que comprovem esta relação (Yaguiyan-Colliard *et al.*, 2008; German, 2006; German *et al.*, 2010b).

A obesidade pode ter efeitos sobre a glândula tiroideia. Um estudo realizado em felinos obesos, verificou que os níveis de fT4 eram elevados em gatos que apresentavam níveis elevados de ácidos gordos livres. Isto sugere que níveis elevados de ácidos gordos livres (comum em animais obesos) possam ter algum efeito inibitório na captação de hormonas tiroideais (Zoran, 2010).

Dislipidémias (alterações nos níveis de colesterol, TG e ácidos gordos livres) têm sido comumente observados em humanos obesos, designando-se por síndrome metabólico (German, 2006b; Zoran, 2010). Na espécie felina, a obesidade predispõe ao aumento dos níveis de TGL, diminuição dos níveis de HDL e aumento dos níveis de LDL assim como o aumento do colesterol (Mendes *et al.*, 2013).

A hipercoagulabilidade é outra alteração metabólica que pode estar associada à obesidade felina. Foi sugerido que os animais obesos apresentam maior risco para desenvolver a formação de coágulos fibrinosos comparativamente aos animais com uma condição corporal considerada ideal (Mendes *et al.*, 2013). A formação de coágulos está relacionada com o aumento da produção do inibidor do activador do plasminogénio-1 (PAI-1). Os adipócitos viscerais constituem a principal fonte de PAI-1, o que indica uma forte

ligação entre a diposidade visceral, os níveis de PAI-1 e o aumento da incidência de perturbações aterotrombóticas (German, 2006).

1.4. FACTORES DE RISCO

1.4.1. Raça e outros factores genéticos

Não existem estudos que fundamentem a predisposição de certas raças com a obesidade. Sabe-se no entanto, que gatos domésticos de pêlo curto e gatos de raças cruzadas são maioritariamente afectados (Yaguiyan-Colliard *et al.*, 2008; Lund, *et al.*, 2005). Segundo Diez & Nguyen (2006) uma raça em particular - Abissínio - parece não ser afectada por este distúrbio.

Courcier (2010) verificou no seu estudo realizado que os gatos de pêlo comprido evidenciaram maior propensão à obesidade, o que contraria a afirmação anterior. Este resultado foi justificado pelo facto dos proprietários destes gatos não conseguirem fazer uma correcta avaliação da condição corporal dos mesmos.

Um outro estudo revelou que gatos com membros anteriores maiores em comprimento são mais susceptíveis a terem sobrepeso, uma vez que a medição do índice de massa corporal envolve a medição do comprimento do membro anterior e da circunferência da caixa torácica (Cave *et al.*, 2012).

1.4.2. Idade

Os gatos começam a aumentar de peso ainda em idades jovens no entanto é no estado adulto que existe um maior risco para o desenvolvimento da obesidade (Yaguiyan-Colliard *et al.*, 2008).

O pico de incidência da obesidade em gatos relativamente à idade é constante em diversos artigos. Vários estudos têm demonstrado que a obesidade é superior na meia-idade (Cave *et al.*, 2012; Lund *et al.*, 2005).

Num estudo realizado por Lund *et al.* (2005), entre os 5 e os 10 anos de idade, 40% dos gatos apresentaram excesso de peso.

Outro estudo realizado por Colliard *et al.* (2009) demonstrou que gatos com menos de um 1 ano de idade têm uma menor probabilidade para o desenvolvimento de obesidade. Em compensação, demonstrou que idades compreendidas entre os 2 e os 9 anos de idade representam um elevado factor de risco para o desenvolvimento de obesidade.

Com o envelhecimento, tanto o metabolismo basal como o rácio massa magra/massa gorda tem tendência para diminuir pelo que o risco de obesidade parece diminuir por volta dos 10 anos de idade. Outra justificação aceita deve-se ao facto de haver um aumento de incidência de patologias que afectam a condição corporal assim como a menor esperança de vida de gatos obesos (Diez & Nguyen, 2006).

1.4.3. Género e Estatuto reprodutivo

Apesar da esterilização ser uma estratégia efectiva no controlo de excesso de população, sabe-se hoje, que constitui um dos principais factores de risco para a obesidade felina. Em geral os gatos machos são mais afectados que as fêmeas, uma vez que evidenciam um índice metabólico em repouso mais elevado (Belsito *et al.*, 2009; Diez & Nguyen, 2006).

Estudos sobre o tema foram conduzidos de forma a tentar perceber quais as causas que levam a um aumento de peso após a gonadectomia. Certos estudos consideram que o aumento de peso é atribuído a um aumento da ingestão alimentar que resulta de alterações comportamentais ou de hábitos alimentares e à diminuição da actividade física, que levam a um balanço energético positivo (Diez & Nguyen, 2006) (Figura 3).

Esta suposição é confirmada por Backus *et al.* (2007) que verificou que a ingestão calórica aumentou cerca de 25% quatro semanas após a castração, e 50% no prazo de um mês.

Diez & Nguyen (2006) também referem que a ingestão energética aumenta claramente, em machos a partir da primeira semana após a castração (cerca de 15% na primeira semana até 80% na sétima semana). Este aumento no consumo alimentar, pode induzir um aumento de 30% do peso corporal.

Depois de esterilizados, os gatos passam por uma série de alterações hormonais que afecta não só a ingestão de alimentos como o metabolismo energético (Yaguiyan-Colliard *et al.*, 2008).

As alterações metabólicas incluem alterações ao nível de produção da leptina, progesterona, estrogénio, assim como outras hormonas importantes no metabolismo

energético. Estas alterações por sua vez resultam num aumento de apetite, redução da energia metabólica, alterações na tolerância à glicose assim como um aumento no tamanho e número dos adipócitos (Zoran, 2012).

As hormonas como a insulina e a leptina, tendem a aumentar após a esterilização, no entanto não conseguem desempenhar o seu papel na regulação do apetite.

Hoenig & Ferguson (2002) demonstraram que a concentração de leptina aumentou significativamente em gatos machos 8 semanas após a castração. Às 16 semanas a concentração de leptina era ainda mais alta. Nesse mesmo estudo, verificou-se também que os gatos do sexo feminino apresentaram uma resistência à insulina transitória.

Foi demonstrado recentemente que os estrogénios têm um papel importante na inibição da lipogénese contribuindo assim para o aumento do número dos adipócitos (Diez & Nguyen, 2006).

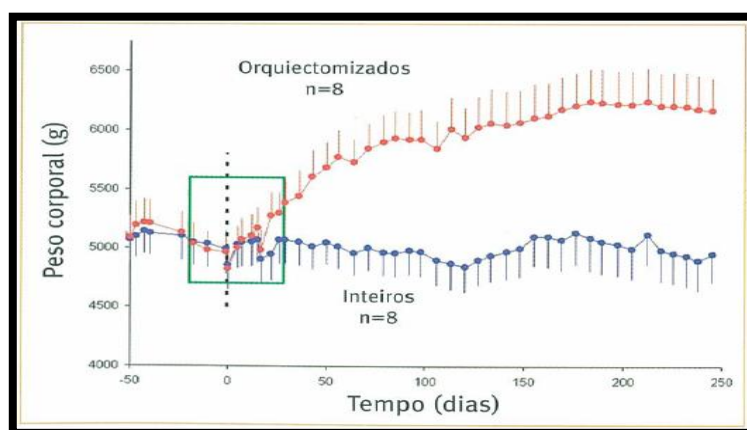


Figura 2: Ganho de peso em gatos, antes e após orquiectomia. O quadro verde representa a altura da castração (Adaptado de Backus, 2006).

1.4.4. Doenças e medicação que podem induzir obesidade no gato.

Certos fármacos podem induzir a um aumento de peso em gatos. Ao proceder a avaliação de um paciente obeso o clínico deve ter em conta a possível administração de substâncias que estimulam a polifagia e consequentemente um aumento de peso. Entre os mais comuns incluem-se os glucocorticoides, os anti-epilépticos, as benzodiazepinas e os progestagénios (Yaguiyan-Colliard *et al.*, 2008; German, 2005). No entanto, menos de 5% da obesidade está relacionada com a medicação (Elliott, 2006).

Certas doenças, como o hipotireoidismo e o hiperadrenocorticism, são bastantes comuns no cão e estão directamente relacionadas com o aumento de peso. Contudo estas patologias são raras no gato (Yaguiyan-Colliard *et al.*, 2008).

A acromegalia, que se caracteriza por um doseamento excessivo da hormona do crescimento) tem sido associada ao aumento de peso em gatos. Esta endocrinopatia tem efeitos anabólicos que resultam na proliferação do osso/cartilagens como do tecido mole. Como tal a orgonomegalia secundária a este efeito anabólico resulta um aumento do peso do gato. Uma vez que não se verifica apenas aumento do tecido adiposo, esta patologia não deve ser caracterizada como causa verdadeira de obesidade no gato (Yaguiyan-Colliard *et al.*, 2008; German, 2005).

1.4.5. Sedentarismo e ausência de exercício

O comportamento alimentar do gato selvagem está directamente relacionado com a caça, pelo que dois terços do seu tempo são empregues na actividade predatória (Diez & Nguyen, 2006).

Actualmente o gato tem vindo a tornar-se o animal de estimação ideal para a população que reside em urbanizações nas grandes cidades. Certas características como a independência de outros e a sua capacidade de sobreviver sem grande acompanhamento diário, completamente distinto do cão, tornaram-no o animal de estimação predilecto para ter em casa (Mendes *et al.*, 2013).

O modo de vida interior, a redução da realização de actividades físicas devido aos grandes períodos de sono e aos espaços limitados em que os gatos vivem como em apartamentos, é citado como um factor predisponente para a obesidade (Diez & Nguyen, 2006).

São várias as vantagens que a actividade física traz ao organismo. Para além de contribuir para fortalecer a massa muscular magra aumenta o gasto de energia e favorece a oxidação da massa gorda (Zoran, 2012).

Diez & Nguyen (2006) apontam algumas diferenças óbvias entre o gato doméstico e o gato selvagem que contribuem para aumento de peso dos gatos domésticos:

- A falta de conhecimento, por parte dos proprietários, sobre as suas necessidades comportamentais. Os gatos domésticos vivem frequentemente em espaços restritos e

realizam pouco exercício diário, tanto a nível do tempo de duração como na intensidade;

- Geralmente tem um modo de vida extremamente sedentário, são esterilizados e na maioria dos casos sobrealimentados;
- Os gatos sedentários tendem a dormir mais do que os gatos em estado selvagem, o que induz a uma diminuição no gasto energético e consequentemente um aumento do peso.

Os factores ambientais também estão envolvidos na contribuição para o excesso de peso. Segundo German (2005), o desenvolvimento da obesidade pode ser causado por ansiedade, depressão e incapacidade para estabelecer um comportamento alimentar normal que resulta numa falha no controlo da saciedade.

A posse de diversos animais de estimação, da mesma espécie ou de espécies diferentes, também pode influenciar o controlo do consumo individual. Nos felinos o risco para desenvolver obesidade é superior se o animal viver só ou apenas com outro gato, comparativamente aos agregados familiares onde coabitem três ou mais gatos (Diez & Nguyen, 2006).

1.4.6. Alimentação

São várias as causas nutricionais identificadas que contribuem para o excesso de peso em gatos:

- Ingestão alimentar não adaptadas às necessidades energéticas do animal;
- Administração de alimentos em regime *ad libitum* ou de livre acesso;
- Suplementos sob a forma de recompensas/goluseimas;
- Alimentos muito apetentes, com elevado teor de gorduras e açúcares solúveis.

1.4.6.1. Tipo de alimentação e avaliação incorrecta das necessidades energéticas

A tendência que os proprietários tem para alimentar excessivamente os seus animais de companhia, deve-se muitas vezes ao facto de acreditarem que o aumento de apetite é sinal de uma boa saúde, e para isso utilizam a comida como factor paliativo, principalmente quando os animais se encontram sozinhos (Backus, 2006).

O tipo de alimentação é um factor importante no que diz respeito á condição corporal. Actualmente, a competitividade crescente do comércio de rações levou à formulação de dietas ricas em gorduras e açúcares solúveis. Segundo a OMS (2000), palatibilidade exerce uma forte influência no comportamento alimentar uma vez que promove a ingestão e a sensação de fome durante e entre as refeições.

As dietas comerciais vieram promover uma maior facilidade de alimentação aos animais domésticos, superando-se às dietas caseiras com diversas vantagens. Nos estados unidos, as dietas comerciais secas constituem o tipo de alimentação consumido com maior frequência pelos gatos obesos (Backus, 2006).

Apesar da ampla variedade de rações existentes no mercado, os proprietários tendem a dar sempre a mesma quantidade de ração mesmo quando mudam o tipo de alimento. É possível observar que os diferentes tipos de rações podem variar numa densidade energética de 200kcal por copo até 600kcal, portanto se não for alterada a quantidade de comida por dia, poderá contribuir para um aumento de peso de animal (Nelson & Couto 2010).

As guloseimas têm sido bastante apontadas como causa do sobrepeso em gatos. Os alimentos extra, a maioria alimentos para consumo humano, contribuem silenciosamente e significativamente para o excesso de ingestão calórica diária (figura 4). A grande maioria dos alimentos extra que são administrados aos gatos são ricos em gorduras e açúcares e possuem um teor reduzido de micronutrientes. Os estudos revelam que apenas 11 calorias extra por dia promovem um aumento de peso de 0,453gr num ano (Nelson & Couto, 2010; Yaguiyan-Colliard, *et al.*; 2008).

Quantidade	Teor calórico (em kcal)	Aumento da ingestão energética diária (em %)
2 colheres de queijo magro	54	21
2 colheres de iogurte	41	16
100ml de leite gordo	58	23
25g de natas	96	38
25g de atum (em salmoura)	28	11

Figura 3: Contribuição de guloseimas para a ingestão diária de energia (Adaptado de Yaguiyan-Colliard *et al.*; 2008)

1.4.6.2. Método de alimentação

Em estudos anteriores, os investigadores destacaram a ocorrência de obesidade sempre que se verificava uma disponibilidade excessiva de alimentos apetentes sem necessidade de uma actividade física intensa (OMS, 2000). Esta situação, que está a adquirir cada vez mais prevalência na população humana, assemelha-se ao que sucede com os animais de companhia.

No caso dos gatos a disponibilização de alimentos em quantidades abundantes é relativamente fácil e trata-se de uma prática comum para a administração de alimentos comerciais secos. De forma geral, as dietas secas são administradas de modo contínuo, enquanto que os alimentos húmidos, como as dietas comerciais em lata, na maioria dos casos são fornecidos intermitentemente (Backus, 2006).

A escolha do método ideal utilizado no fornecimento do alimento ainda é controversa. Alguns especialistas afirmam que o método *ad libitum* ou de livre acesso pode predispor ao excesso de ingestão e consequentemente ao aumento de peso (Nelson & Couto, 2010; German, 2010a; Zoran, 2009; Russel, 2000). Segundo estes autores, este método deve ser evitado em animais com predisposição à obesidade, ou seja, gatos castrados e confinados a ambientes fechados.

Em contrapartida, Courcier *et al.*, (2010) observou que os gatos alimentados 2 a 3 vezes por dia apresentaram maior predisposição ao aumento de peso, comparado com os animais alimentados com o método *ad libitum*.

Colliard *et al.* (2009), não encontrou nenhuma relação existente entre o método utilizado e o aumento do peso dos gatos.

Segundo Backus (2006), esta heterogeneidade entre os estudos reflecte a variação individual em termos de elementos que contribuem para o controlo da ingestão alimentar, e que apenas se torna aparente a partir do momento em que se verifica a disponibilização excessiva de alimentos.

1.5. TÉCNICAS PARA AVALIAR A COMPOSIÇÃO CORPORAL EM GATOS

1.5.1. Como diagnosticar

A importância de uma medição rigorosa da gordura corporal pode facilitar a compreensão das causas e dos efeitos da obesidade, assim como a resposta aos programas de redução de peso (Elliot, 2006).

A composição corporal pode ser avaliada através de uma série de técnicas. Apesar das diferentes técnicas, o objectivo final incide no mesmo: Determinar a composição corporal do animal e determinar o peso ideal. Para tal, o animal deve seguir aconselhamento especializado ou geral por parte do Médico Veterinário. Existem várias técnicas disponíveis para medir a composição corporal em animais de estimação. No entanto seja qual for o método utilizado, o investigador deve estar ciente da precisão e exactidão do método.

Precisão é a “capacidade de apresentar os mesmos resultados estimados em repetidas análises”. Exactidão define-se como a “proximidade com a qual a medição da variável representa o seu verdadeiro valor” (German, 2006b).

Para Muller *et al.* (2008), há ausência de métodos precisos e objectivos para determinar qual é o peso ideal e se o animal está acima ou abaixo do peso.

1.5.2. Composição corporal

O interesse pelo estudo da composição corporal, tem mais de um século e as primeiras pesquisas foram realizadas em animais. A composição corporal como campo de investigação tem-se desenvolvido, nas primeiras duas décadas, rapidamente e em várias direcções. A avaliação da composição corporal tem grande importância uma vez que se relaciona com o estado de saúde/doença (Elliot, 2006).

A avaliação da composição corporal tem como base a divisão do corpo em diferentes compartimentos, podendo esta separação ser feita em dois, três, quatro ou mais compartimentos (quando são mais que quatro denomina-se multicompartimental) (Vieira, 2004).

O modelo de dois compartimentos é utilizado ainda hoje na avaliação de novas tecnologias e na determinação da gordura corporal (figura 5). Este modelo separa o organismo

em massa gorda (MG) e massa livre de gordura ou massa magra (MM) (Elliot, 2006). A MG assume-se como composição homogénea, anidra e sem potássio, com uma densidade de 0,900 g/ml a 37°C. Em comparação a MM apresenta uma densidade de 1,1 g/ml a 37°C, um teor hídrico de 72-74% e um teor de potássio de 50-70mmol/kg (Elliot, 2006).

Um outro modelo foi desenvolvido e proposto 3 compartimentos: massa gorda e a massa livre de gordura subdividida em compartimento aquoso e restantes sólidos (principalmente proteínas e minerais) (Vieira, 2004).

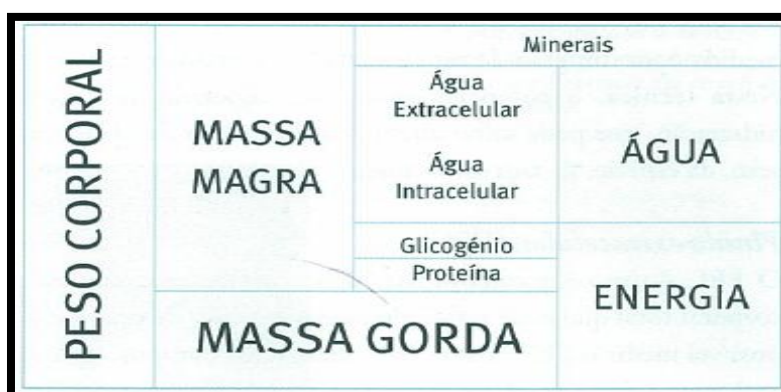


Figura 4: Esquema representativo da Composição Corporal. (Adaptado de Elliot; 2006)

1.5.3. Métodos clínicos comuns

1.5.3.1. *Peso corporal*

A medição do peso corporal é a técnica mais simples para determinar o aumento da massa gorda. Esta técnica permite uma medição aproximada dos depósitos totais de energia do organismo, das alterações dos pesos e energia paralela e do balanço proteico (Elliot, 2006).

Actualmente não existe um peso normal universal, mas sabe-se no entanto que o peso de um gato doméstico de pêlo curto situa-se entre os 3,5kg e os 4kg. Este valor pode sofrer alteração mediante a morfologia de cada animal e não se aplica aos gatos de raça, uma vez que existem raças em que o peso considerado normal ultrapassa os 6 kg, como é o caso do Main coon (German & Martim, 2000; Yaguiyan-Colliard, *et al.*, 2008).

Apesar de poder sofrer muitas alterações, a medição do peso corporal é um parâmetro útil na monitorização do peso do animal devendo sempre fazer parte da consulta. No entanto,

esta técnica não deixa de ser inespecífica aquando se pretende fazer uma avaliação dos depósitos corporais, uma vez que não nos dá a distinção entre a massa gorda e a massa magra, pelo que tem pouco significado quando utilizada isoladamente (Elliot, 2006).

Outra das adversidades a que se mete á medição do peso corporal está no material utilizado. Muitas das balanças utilizadas estão calibradas com diferentes escalas, o que se traduz em resultados díspares. Portanto quando se pretende fazer a monitorização para controlo de peso de uma animal deve-se proceder à medição do peso sempre com a mesma balança (Zoran, 2009).

1.5.3.2. Índice de condição corporal (ICC)

O índice de condição corporal (ICC) foi desenvolvido com o objectivo de padronizar a avaliação da condição corporal dos animais através da atribuição de um valor denominado índice de condição corporal (ICC). Caracteriza-se por ser um método semi-quantitativo de avaliação da gordura corporal e muscular (Elliot, 2006; Yaguiyan-Colliard *et al.*, 2008).

Este método baseia-se na observação e palpação de certas zonas anatómicas específicas (as costelas, a cintura e os processos espinhosos dorsais) para avaliar a acumulação de gordura subcutânea e abdominal relativamente à musculatura superficial. Para tal, é vantajoso que o animal seja examinado de perfil e de cima (Yaguiyan-Colliard *et al.*, 2008).

Existem vários sistemas de classificação corporal, mas apenas dois são utilizados com frequência. Os dois sistemas de classificação corporal habitualmente utilizados em clínica de pequenos animais são o índice de 5 níveis, em que um ICC 3 é considerado ideal, ou um índice de 9 níveis, em que o ideal será um ICC 5 (German *et al.*; 2006a; Laflamme, 1997).

Contudo o sistema actualmente mais aceite é a o sistema de 9 pontos que demonstrou ser viável na determinação da massa gorda uma vez que se correlacionam fortemente com o que foi validado com a absorciometria de raio X de dupla energia (DEXA) (Mawby *et al.*, 2004).

Através do ICC é possível calcular o peso ideal de gatos com um excesso de peso considerável: Na escala de 9 categorias, por cada ponto na escala que sobe, corresponde a uma sobre carga ponderal entre 10 e 15% (Zoran, 2009; Yaguiyan-Colliard *et al.*, 2008). Registando o peso corporal actual do animal com excesso de peso, mais facilmente se determina o peso corporal óptimo (Zoran, 2009).

Uma das principais desvantagens da utilização deste método é a incapacidade de conseguir distinguir a perda de massa magra do ganho de massa gorda. Outra desvantagem assenta na falta de repetibilidade por parte dos observadores inexperientes (Zoran, 2009).

De forma a educar e consciencializar os donos sobre a condição corporal dos seus animais, foi desenvolvido recentemente um novo sistema de 7 categorias (Figura 6) denominado S.H.A.P.E. (Size, Health And Physical Evaluation). Este esquema ilustrado permite ajudar os donos, sem treino prévio, a avaliar a condição corporal do seu animal. Um estudo de German et al. (2006a) demonstrou boa concordância entre as classificações realizadas pelos donos e os operadores experientes.

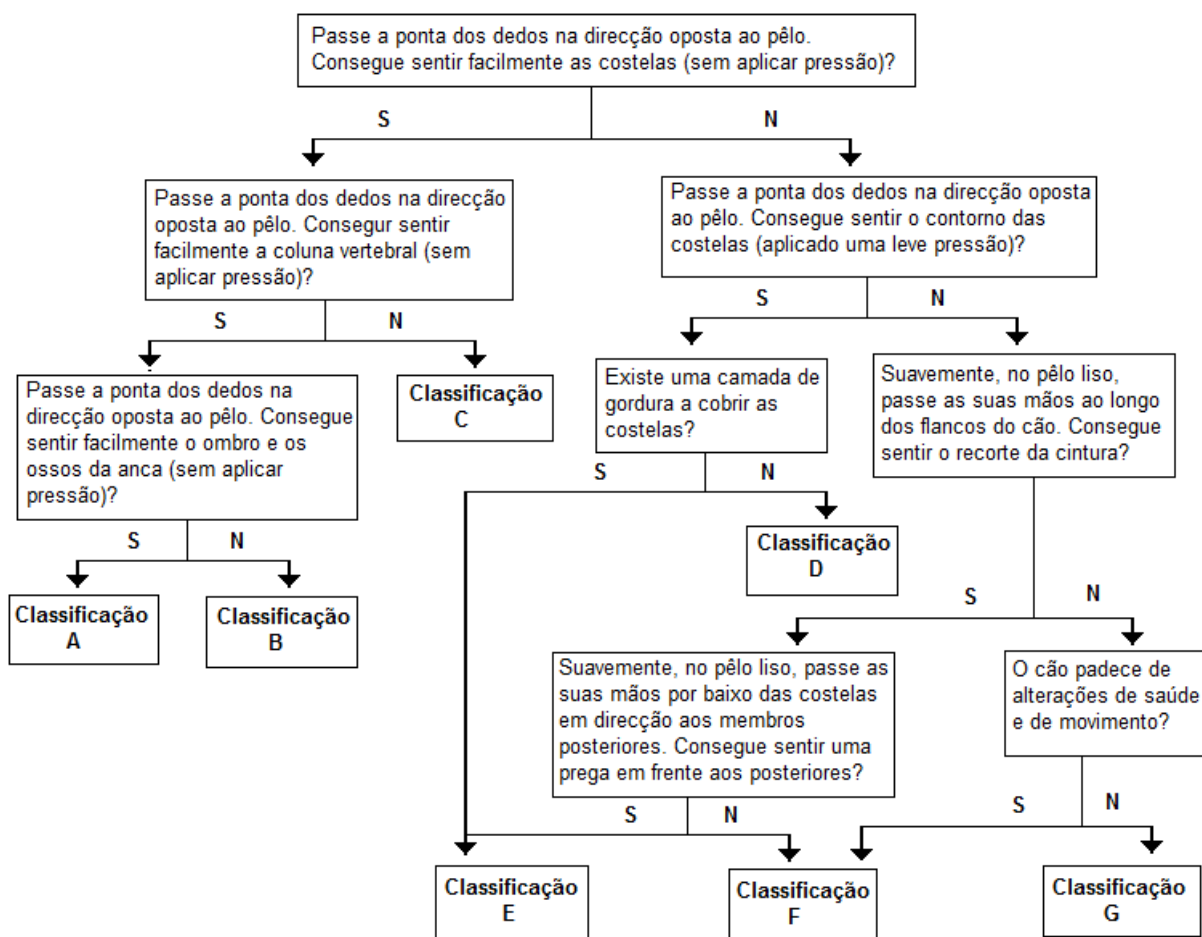


Figura 5. Sistema S.H.A.P.E. - “Size, Health And Physical Evaluation” (Adaptado de <http://www.pet-slimmers.com/shape.htm>).

Classificação S.H.A.P.E.	Descrição
A	Extremamente magro O seu gato tem uma quantidade muito pequena ou nenhuma de gordura corporal total. Recomendações: Sem demora, procure aconselhamento veterinário.
B	Magro O seu gato tem uma pequena quantidade de gordura corporal total. Recomendações: Procure aconselhamento veterinário para garantir que oferece a quantidade adequada de alimento ao seu gato. Reavalie a cada 2 semanas utilizando o gráfico S.H.A.P.E..
C	Alguma magreza O seu gato encontra-se no segmento inferior ao intervalo ideal, com menos gordura corporal do que o normal. Recomendações: Ofereça uma pequena quantidade a mais de alimento. Monitorize mensalmente utilizando o gráfico de S.H.A.P.E. e procure aconselhamento veterinário se não houver alterações.
D	Ideal O seu gato tem a quantidade ideal de gordura corporal total. Recomendações: Monitorize mensalmente para assegurar que o seu gato permanece nesta categoria e confirme com o veterinário na próxima visita.
E	Ligeiramente acima do peso O seu gato encontra-se no segmento superior ao intervalo ideal, com um pequeno excesso de gordura corporal. Recomendações: Procure aconselhamento veterinário para garantir que oferece a quantidade adequada de alimento ao seu gato e considere aumentar os níveis de actividade deste. Evite oferecer guloseimas e monitorize mensalmente o gráfico de S.H.A.P.E..
F	Moderadamente acima do peso O seu gato tem excesso de gordura corporal total. Recomendações: Procure aconselhamento veterinário para implementar, com segurança, um plano adequado de emagrecimento que inclui níveis crescentes de actividade. Reavalie a cada 2 semanas utilizando o gráfico S.H.A.P.E..
G	Severamente acima do peso O seu gato tem um elevado excesso de gordura corporal total que está a afectar a sua saúde e bem-estar. Recomendações: Sem demora, procure aconselhamento veterinário para iniciar um plano de emagrecimento de modo a reduzir o peso, aumentar os níveis de actividade e melhorar a saúde do seu cão.

1.5.3.3. Medições morfométricas e índice de massa corporal

O índice de massa corporal (IMC) é reconhecido como padrão internacional para avaliar o grau de obesidade em humanos e é determinado pela equação $[IMC = \text{peso (Kg)} / \text{altura}^2 \text{ (m)}]$. É um índice simples e fácil de usar que indica o número de quilos de peso por metro quadrado de superfície corporal que cada pessoa tem. Esse método utiliza medidas morfométricas e foi desenvolvido com bom grau de acuidade, para identificar discrepâncias do peso em relação à altura (Svendsen, 2003).

O índice de massa corporal felina (IMCF) é determinado pela medição do perímetro da caixa torácica (figura 6), ao nível da costela cranial e pela determinação do índice do membro posterior (figura 7), que consiste na distância desde a patela até à tuberosidade do calcâneo (Elliot, 2006).

A percentagem de gordura corporal pode ser calculada pela seguinte fórmula (Zoran, 2009):

$$\% \text{Gordura corporal felina} = 1,5 (\text{perímetro caixa torácica} - \text{LIM}) / 9$$

O IMCF é uma técnica muito simples e objectiva na determinação do teor de gordura corporal do gato. Para além disso tem-se tornado muito útil na elucidação aos proprietários com o objectivo de os convencer que o animal tem efectivamente excesso de peso (Elliot, 2006). Apesar da sua evolução, não está comprovado que este método seja mais efectivo que o sistema ICC na determinação do excesso de peso nos animais (Laflamme, 2006).



Figura 6: Comprimento da metade inferior do membro posterior (LIM- Legth of the lower Leg) (Adaptado de Elliot, 2006).

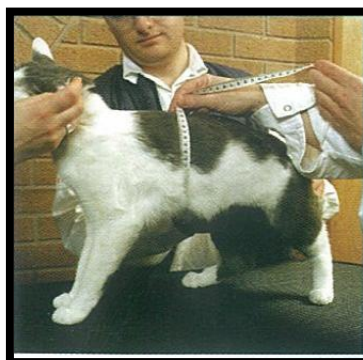


Figura 7: Medição do perímetro da caixa torácica (Adaptado de Elliot, 2006).

1.5.3.4. Técnicas de diluição - Água corporal total (ACT)

O princípio básico das técnicas de diluição para determinar a composição corporal abona-se no princípio de conservação de massas (ou princípio da diluição): a adição de uma quantidade conhecida de um marcador ao compartimento de interesse, evidencia uma solução na qual a concentração final do marcador é igual à dose do marcador dividida pelo tamanho do compartimento (Vieira, 2004). O marcador utilizado não deve ser tóxico nem metabolizável e deve ser de fácil administração (Elliot, 2006).

O método de ACT fundamenta-se na pressuposição que a gordura contém um teor de água irrelevante e a MM possui um teor de água razoavelmente constante e determinado (37%). A MM pode ser calculada através de $ACT/0,37$, e uma vez que o peso corporal = Gordura + MM, é possível fazer uma estimativa da composição corporal (Elliott, 2006).

O método mais directo, para medir a água corporal total *in vivo* é baseado no princípio da diluição, usando um marcador para a água (tritium, deutério ou oxigénio-18). A abordagem empregue na maioria dos laboratórios consiste na diluição dos isótopos estáveis deutério trítio. Estas técnicas têm sido aplicadas com sucesso em gatos (Backus, 2000).

1.5.3.5. *Análise de impedância bioeléctrica (AIB)*

A habilidade dos tecidos e consequentemente de todo o corpo, em conduzir uma corrente eléctrica, foi reconhecida há mais de 100 anos. O tecido aquoso do corpo, devido aos seus electrólitos dissolvidos, é o maior condutor de corrente eléctrica, contudo a gordura corporal e o osso têm propriedades de condutividade baixas (Ellis, 2000).

Esta técnica é baseada na premissa de quando uma corrente eléctrica é feita passar através do corpo, a voltagem cai entre dois eléctrodos, essa queda é proporcional ao volume de fluido corporal dessa região do corpo (Vieira, 2004).

O facto do tecido adiposo apresentar uma hidratação inferior á dos tecidos magros, uma grande quantidade de tecido adiposo traduz-se por um menor volume ou meio condutor da corrente e na maior impedância à sua passagem. Actualmente estão disponíveis dois tipos de sistemas: o de frequência única que se aplica a uma corrente de 50 kHz, e o de multifrequência, que recorre a frequências desde 5 Hz até 1000 kHz (Elliott, 2006).

1.5.3.6. *DEXA (Absorciometria de raio X de dupla energia)*

O DEXA foi inicialmente originalmente desenvolvida para a medição exacta do teor de mineralização óssea de indivíduos com suspeita de osteoporose (Elliot, 2006; Radiological Society of North America, 2008). Actualmente, também é utilizada para medição da gordura corporal e do tecido magro não ósseo.

O método de absorciometria de raio X de dupla energia envolve desde a absorciometria fotónica simples à dupla, para avaliar os minerais ósseos. Quando um raio-x ou uma fonte de fotões, depois da filtragem apropriada, é colocado de um dos lados do

sujeito, a intensidade do feixe do lado oposto está relacionada com a sua espessura, densidade e composição química. Este fenómeno de atenuação é também dependente da energia do fóton incidente e é dominada por dois princípios a baixas energias: o efeito fotoeléctrico e a dispersão de Compton (Vieira, 2004).

O DEXA utiliza fótons com dois níveis energéticos distintos (70 e 140 kVp) para distinguir o tipo e a quantidade de tecido examinada. Os raios X de ambos os níveis de energia são submetidos a uma impedância distinta pelos minerais ósseos, lípidos e tecidos magros. Posteriormente recorre-se a algoritmos para calcular quer a quantidade quer o tipo de tecido, em cada pixel examinado. A DEXA permite calcular a densidade da mineralização óssea, o teor de mineralização óssea, a massa gorda e a massa magra corporal (Guimarães & Tudury, 2006).

Não há factores conhecidos, incluindo efeitos de hidratação, que influenciem significativamente a validade do método de absorciometria de raio-x de dupla energia em estimar a gordura e minerais ósseos. A DEXA baseia-se na preposição que a massa magra se encontra uniformemente hidratada com 0,73 ml/g/água (Elliot, 2006).

Apesar da sua grande utilidade na quantificação de gordura na composição animal, Mendes *et al.* (2013), considera que este método não seja adequado na utilização em gatos obesos com grande percentagem a nível abdominal, uma vez que não nos permite identificar correctamente a localização do tecido adiposo.

Para Borges *et al.* (2012), o ideal é utilizar a associação de duas técnicas, uma de biometria e outra de diagnóstico por imagem ou bioimpedância.

1.5.4. Técnicas de Investigação

Existem inúmeras técnicas para avaliar a composição corporal. As técnicas de investigação incluem densiometria, tomografia computadorizada, ressonância magnética imagiológica, condutividade eléctrica corporal total, concentração total de potássio corporal e análise de activação de neutrões (Elliot, 2006). Contudo as técnicas que incluem a densiometria, a concentração total de potássio corporal e a análise de activação de neutrões nem sempre se encontram disponíveis em clínica de animais, pelo que existem ainda poucos estudos relevantes sobre o assunto.

Hoening *et al.* (2007), revelou resultados satisfatórios quando utilizou a ressonância magnética para localizar quantificação da gordura corporal, demonstrando que esta se encontra distribuída igualmente na cavidade abdominal e no tecido subcutâneo abdominal.

Uma alternativa às técnicas de avaliação da condição corporal em animais de companhia é a realização de um diagnóstico laboratorial por meio da dosagem de leptina, considerado um marcador específico da obesidade em cães e gatos. Já foi determinado que sua concentração plasmática é proporcional ao percentual de gordura corporal nessas espécies (Hoenig *et al.*, 2007; Backus *et al.*, 2000).

Nos pacientes obesos os níveis de adiponectina encontram-se em quantidades reduzidas no plasma como referido anteriormente ($7.2 \pm 1.5 \mu\text{g/mL}$) quando comparado aos animais com peso considerado ideal ($18.0 \pm 3.2 \mu\text{g/mL}$). A determinação dos níveis séricos de adiponectina permite-nos estabelecer parâmetros de diagnóstico para o síndrome metabólico (Mendes *et al.*, 2013).

1.6. TRATAMENTO

1.6.1. Abordagem ao proprietário

Segundo Colliard *et al.*, (2009), os factores de risco associados ao excesso de peso de peso e à obesidade felina estão associados principalmente à falta de percepção do proprietário quanto à verdadeira condição corporal do animal, considerando-o normal quando este se apresenta com excesso de peso.

Um dos objectivos do Médico veterinário passa pela identificação do problema, convencer o proprietário que é um problema grave e motivá-lo a implementar uma dieta, que não será fácil e levará tempo para ter resultados. Um tratamento eficaz depende em grande parte da *compliance*, ou seja, a adesão ou cumprimento do dono aos programas de perda de peso, pelo que a educação deste é essencial (Guimarães & Tudury, 2006).

É imprescindível que o proprietário se consciencialize da importância de sua participação nas acções do planeamento da redução de peso do animal, não fornecendo alimentação paralela à dieta estipulada e realizar correctamente a rotina de exercícios físicos (Mendes *et al.*, 2013).

É necessário que o dono compreenda que não é normal um gato ser inactivo e sedentário, poderá ser importante recordar ao dono as alterações comportamentais que se produziram devido ao excesso de peso, como saltar, brincar ou interagir com outros animais e com os membros da família (Yanguian-Colliard *et al.*, 2008). Portanto o primeiro passo consiste em ajudar o dono a reconhecer que o seu animal tem excesso de peso, recorrendo a procedimentos sugeridos nos métodos de diagnóstico.

1.6.2. Estabelecer um objectivo: Determinar o peso ideal

A perda de peso tem como objectivo fazer com que o animal atinja o peso ideal. O peso ideal de um gato pode ser determinado através de uma fórmula específica que correlaciona o peso actual com o índice de condição corporal atribuído. Sabendo que um gato pesa actualmente 10 kg e apresenta uma condição corporal de 9 (numa escala de 9 pontos), significa que está 40% a 60% acima do peso ideal, uma vez que valores acima de 5, na mesma escala, correspondem a 10% a 15% acima do peso ideal. Assim sendo, através da fórmula:

$$\text{Peso ideal} = \frac{100\% \text{ (ICC ideal)}}{100\% + \% \text{ acima do ICC normal}} \times \text{peso actual}$$

Considerando que o gato está 40% acima do ICC ideal, segundo este cálculo o peso ideal estimado para este gato seria 7,1Kg (Zoran, 2009).

Pode-se estabelecer como meta a redução de 1% do peso total por semana e de 3% a 4% em um mês. Caso não haja sucesso e as recomendações de dieta e exercícios tenham sido rigorosamente seguidas, pode-se optar por reduzir a quantidade de calorias diárias em 5% ou 10%, porém deve haver monitorização rígida e regular para que não haja perda de massa magra durante esse processo (Zoran, 2009).

Deve evitar-se uma perda de peso demasiado rápida (mais de 2% do peso ideal por semana) para reduzir ao máximo a perda de massa muscular assim como o desenvolvimento de alterações metabólicas como o caso da LHF, anteriormente descrita (Mendes *et al.*, 2013; Yanguian-Colliard *et al.*, 2008).

1.6.3. Selecção da dieta

1.6.3.1. Restrição calórica

Depois de estabelecido o peso ideal deve ser determinada a quantidade de alimento que o gato deve ingerir por dia.

A energia metabolizável (EM) refere-se ao “valor de referência utilizado nas dietas para cães e gatos. Define-se como o valor resultante da subtracção do gasto energético da urina e gases digestivos da energia digerível (ED)” (Mendes *et al.*, 2013).

Cada nutriente energético fornece um tipo específico de energia metabolizável. Os níveis de energia metabolizável e gorduras da ração a ser fornecida são de extrema importância quanto à instalação ou não do quadro de obesidade, por determinar a energia a ser absorvida pelo animal após a alimentação. Para o cálculo da energia metabolizável (EM) diária necessária pode-se utilizar a equação: $EM = 60 \text{kcal} \times \text{Peso (kg)}$, sendo 60kcal uma constante que deve ser multiplicada ao peso em quilogramas (kg) do animal. Entretanto, essa fórmula é válida apenas para animais com um peso ideal e não castrados (Guimarães & Tudury, 2006).

A perda de peso de forma rápida deve ser evitada em animais obesos, por estimular o catabolismo e poder ocasionar a instalação de doenças metabólicas permanentes. Portanto é importante estabelecer os níveis calóricos a serem administrados durante o tratamento. A restrição calórica para perda de peso pode ser calculada através do peso ideal estimado, utilizando a seguinte a fórmula matemática:

$$\text{DER (Kcal ME/d)} = \text{RER} \times 0,8 = [70 \times \text{peso ideal estimado (Kg)}^{0,75}] \times 0,8$$

Sendo DER a energia despendida por dia, multiplicado pela EM, que corresponde a energia metabolizável por dia, que é igual a energia necessária em repouso (RER) (Becvarova, 2011).

Como já referido anteriormente, a esterilização de gatos é um factor de risco para o desenvolvimento da obesidade, como tal alterações na dieta após este procedimento devem ser recomendadas, assim como um acompanhamento regular do peso e da condição corporal (Diez & Nguyen, 2006).

Normalmente as dietas devem apresentar níveis $\geq 45\%$ de proteína e apresentar baixos níveis de gorduras e carboidratos $\leq 10\%$ (figura 9). Um gato obeso normalmente deve consumir entre 130 e 150kcal/dia para poder estimular a perda de peso (Fleeman *et al.*, 2006; Mendes *et al.*, 2013).

Deve-se atentar para o fato de que essa redução deve ser de gordura e não de massa magra, portanto manter os níveis proteicos na ração são muito importantes para a manutenção da massa magra, nesse caso muitas rações húmidas podem ser consideradas prejudiciais à dieta, pois além de apresentarem alta taxa de gordura e calorias, a sua constituição proteica não apresenta boa digestibilidade e absorção (Zoran, 2009).

As dietas ricas em HC, principalmente derivados de arroz, administrados a felinos obesos, tendem a aumentar os níveis de glicose e insulina pós-prandiais. Esse efeito, apesar de esperado, tende a reduzir a saciedade do animal e fazê-lo ingerir uma quantidade maior de ração nas próximas refeições, o que irá agravar o quadro de aumento de peso em decorrência da maior ingestão de calorias (Mendes *et al.*, 2013).

Porém, para Becvarova, (2011), a obesidade felina está mais relacionada a dietas ricas em gordura, e com altos índices de energia metabolizável, do que somente aos níveis de HC .

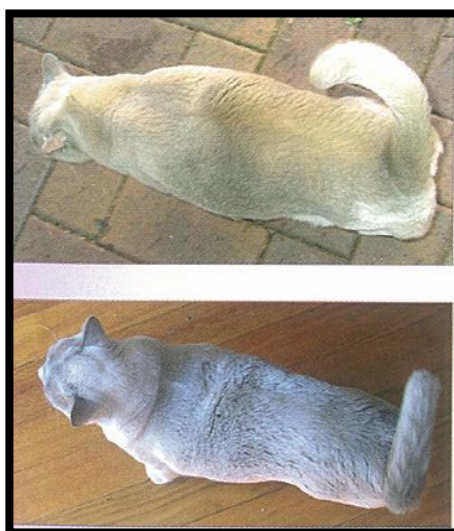


Figura 8: Gata antes e depois de submetida a uma restrição alimentar com um teor reduzido de HC. (Adaptado de Fleeman *et al.*, 2006)

1.6.3.2. Complementos específicos

Segundo Backus *et al.* (2007) uma dieta rica em gordura em comparação com uma dieta rica em hidratos de carbono induz ao aumento de peso corporal e os níveis de insulina no sangue, para além de provocar uma diminuição da sensibilidade à glucose.

No entanto, os níveis de gordura não devem ser restritos completamente. Alguns tipos de gordura são imprescindíveis numa dieta como é o caso dos ácidos gordos essenciais (ómega 3 e ómega 6). Estes para além dos efeitos benéficos como propriedades anti-inflamatórias, promove a redução de lipídios no sangue, aumentam a sensibilidade à insulina e ajudam a prevenir a lipídose hepática.

A suplementação com L-carnitina é importante, e auxilia na manutenção da massa magra durante a perda de peso. Aparentemente a L-carnitina auxilia no transporte de ácidos gordos para as mitocôndrias para a conversão em energia (Guimarães & Tudury, 2006; Zoran, 2010).

1.6.4. Exercício físico

A estimulação do exercício físico é indispensável no tratamento eficaz da obesidade. No entanto não é fácil incrementar o exercício num gato, sobretudo obeso e sedentário. O estímulo envolve mudanças do estilo de vida do animal, que muitas vezes já perdura há anos, e que não é bem aceite pelo gato. Estas mudanças devem ser realizadas com calma para não induzir o stress e comportamentos agressivos (German, 2010a).

Estimular a tendência natural para a caça, durante as refeições é um método que tem vindo a resultar bastante bem no programa de emagrecimento. Actualmente existe no mercado uma grande variedade de brinquedos disponíveis para desenvolver este tipo de jogos (Fleeman *et al.*, 2006; Neilson & Forrester, 2010).

No entanto, se este método for utilizado, deve ser o único método de alimentação no gato. Um estudo avaliou o comportamento dos gatos quando tinham à sua disposição o método descrito assim como uma refeição oferecida, e verificou que depois de consumir o alimento oferecido os gatos acabam por utilizar o outro método, consumindo em excesso (Landsberg, G; *et al.*; 2013).

Os Gatos tendem a ser mais activos de manha e ao anoitecer. Nessas alturas devem ser criados programas de jogos que estimulem a actividade física, no entanto não é fácil atrair a atenção do gato por um longo período de tempo. Os especialistas acreditam que se forem feitos intervalos curtos, cerca de 5 minutos, entre cada jogo, aumenta o interesse dos mesmos (Neilson & Forrester, 2010). A existência de diversos brinquedos distribuídos pela casa ajudam a estimular o comportamento natural dos gatos.

Os diferentes tipos de poleiros existentes no mercado, adaptados de forma multidimensional aumentam a qualidade de espaço e os níveis de actividade.

1.6.5. Abordagem farmacológica e outras

Em seres humanos o tratamento da obesidade passa pela manutenção da dieta, pelo exercício, pela modificação dos hábitos alimentares e sociais, pela terapia farmacológica e quando indicado pela cirurgia (OMS, 2000).

Existe actualmente no mercado dois fármacos disponíveis no auxílio à perda de peso: a FDA (Food and Drug Administration) aprovou a prescrição de um fármaco nos Estados Unidos - Slentrol® - cujo composto activo denomina-se dirlotapide, e outro na Europa Yarvitan® - de composto activo mitratipide. Estes fármacos são apenas utilizados em cães, não havendo até a data segurança na utilização deste fármacos em gatos (Zoran, 2010).

No que diz respeito aos animais de companhia, as técnicas cirúrgicas não são reportadas., uma vez que se levantam consideráveis problemas éticos (Zoran, 2010).

1.7. PREVENÇÃO DA OBESIDADE FELINA

A obesidade tem inúmeras implicações ao nível da saúde e do bem-estar, e em particular reduz a qualidade e a esperança de vida do animal. Para tal é deveras importante prevenir o desenvolvimento do excesso de peso ainda na idade jovem. Prevenir o desenvolvimento da obesidade significa a manutenção constante do peso ideal (Yanguian-Colliard et al., 2008).

Os princípios básicos e fundamentais para a prevenção da obesidade são os seguintes:

- Monitorizar sempre o peso e determinar o ICC em cada consulta: A pesagem e a determinação do ICC permitem detectar qualquer alteração na composição corporal e consequentemente identificar e corrigir precocemente aumentos de peso indesejáveis. No caso de adultos jovens (entre os 6 meses e os 2 anos) é recomendado realizar os controlos com intervalos de 3 ou 4 meses, nos gatos adultos deve-se monitorizar de 6 em 6 meses;
- Monitorizar o peso após a esterilização: Tal como foi referido anteriormente, a esterilização representa um dos principais factores de risco predisponentes do excesso de peso. O proprietário deve estar ciente e alertado que a prevenção do excesso de peso deve começar antes e imediatamente após a esterilização;
- Promover os benefícios de um modo de vida saudável: esta acção inclui a pesagem e o consumo alimentar, evitar os alimentos extras (como as guloseimas e sobras de refeições), promover a prática de actividade física regular através de jogos e exercícios.

1.8. OBJECTIVOS DO ESTUDO

Objectivo geral

Com este estudo pretende-se verificar quais os factores de risco associados à obesidade felina, utilizando como base uma amostra da região de Lisboa.

Objectivos específicos

- Verificar a relação das doenças concomitantes com a obesidade felina.
- Determinar a frequência de obesidade e excesso de peso na amostra.
- Verificar se os resultados obtidos se assemelham com o descrito anteriormente na literatura científica relativamente aos factores de risco associados à obesidade felina.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. TIPO DE ESTUDO

Na medida em que se pretende descrever as características de uma determinada população, numa área de intervenção específica, através de um conjunto de dados, propõe-se um estudo retrospectivo, com uma abordagem quantitativa nas vertentes descritiva e inferencial. Para o efeito desenvolveu-se um questionário quantitativo de forma a determinar os factores de risco.

2.2. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Como critérios de inclusão para a realização do estudo considerou-se todos os gatos adultos avaliados durante a consulta com idade superior a um e meio, cujos proprietários se disponibilizaram para colaborar. Por outro lado, considerou-se como critérios de exclusão indivíduos que estejam sujeitos a qualquer medicação que se saiba estarem associadas ao desenvolvimento de obesidade.

2.3. METODOLOGIA

No presente estudo foram admitidos todos gatos adultos, assistidos num Hospital Veterinário de Lisboa no período entre 1 de Novembro de 2012 e 30 de Janeiro de 2013. A classificação da condição corporal foi determinada através de um índice classificativo validado de acordo com Laflamme (1997). Para proceder a essa classificação, os gatos foram sujeitos a uma avaliação da condição corporal, durante o exame físico no curso da consulta, baseada na observação da silhueta do animal e palpação de determinadas zonas anatómicas específicas.

2.3.1. Determinação do Índice de Condição Corporal.

A condição corporal do animal foi avaliada segundo uma escala previamente descrita, proposta por Laflamme (1997) que compreende um sistema de 9 categorias. O

sistema utilizado para proceder a avaliação da condição corporal é um sistema de classificação corporal habitualmente utilizado em clínica de pequenos animais. A cada categoria está descrito algumas características que permitiram classificar o Índice Condição Corporal de cada animal. As categorias e as respectivas características estão descritas na tabela do anexo I.

Para precedermos à determinação do ICC de cada animal realizou-se os seguintes passos (Anexo 2):

1. **Palpação das costelas:** Posicionou-se as mãos abertas de ambos os lados da caixa torácica do gato. De seguida deslocou-se para a frente e para trás com o objectivo de avaliar a espessura da camada adiposa sobre as costelas.
2. **Palpação da coluna, músculos lombares e extremidades do ílio:** passou-se a mão sobre a coluna e palpou-se as massas musculares e os ossos da pélvis
3. **Palpação da massa gorda abdominal:** Colocou-se a mão no abdómen do gato e palpou-se a zona adiposa inguinal.

Este procedimento foi realizado sempre pelo mesmo operador, de modo a manter a viabilidade dos dados obtidos.

Após a determinação da condição corporal dos animais, estes foram agrupados em três grupos: Animais com peso baixo / ideal, no qual correspondem os animais com um ICC entre 1 e 5; Animais com excesso de peso que correspondem a um ICC entre 6 e 7 e animais com obesidade que correspondem a um ICC entre 8 e 9.

2.3.2. Realização do Questionário

Após revisão de bibliografia e prospecção de estudo realizados na área, e devido à dificuldade em obter instrumento de recolha de dados, procedeu-se à realização de um questionário direccionado aos proprietários dos animais.

O questionário foi realizado no final de cada consulta após a determinação do Índice de Condição Corporal (Apêndice I).

O questionário foi baseado em questões relacionadas com a caracterização da amostra: sexo, idade, raça, peso actual, condição corporal, estatuto reprodutivo, tipo de ambiente, idade da castração, tipo e método de alimentação, presença/ausência de alimentos extras,

presença/ausência de co-habitantes, horas que despende sozinho, enriquecimento ambiental, e doenças concomitantes.

2.3.3. Interpretação do questionário

Questões B: Devido à grande dispersão de idades obtidos nas respostas dos questionários, as mesmas foram agrupadas em intervalos: ≤ 2 anos; 3-7 anos; 8-12 anos e ≥ 13 anos. Este agrupamento foi adaptado de acordo com o estudo realizado por Cave *et al.* (1012).

Questão 3: Uma vez que a esterilização em gatos é recomendada antes de um ano de idade, de forma a facilitar análise de dados, as idades obtidas foram subdivididas em dois grupos: Animais esterilizados antes de um ano de idade e animais esterilizados depois de um ano de idade.

Questão 8: Para facilitar a análise de dados, a questão 8 foi formulada tendo em conta o horário laboral praticado em Portugal. Como tal, optou-se por dar duas opções de resposta aos inquiridos: menos de oito horas ou mais de oito horas.

Questão 10: As respostas obtidas da questão 10, foram posteriormente agrupados em sistemas: Doenças pertencentes ao foro estomatológico, doenças do foro dermatológico, doenças ortopédicas, doenças neoplásicas e doenças renais. A pancreatite, DM, DTUI, LHF foram descritas isoladamente. Patologias que se verificaram apenas uma vez foram classificadas como “outras”.

2.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para efeitos de análise estatística utilizou-se o *software* estatístico IBM SPSS Statistics (c) versão 20. Foram efectuadas duas metodologias de análise visando os diferentes tipos de variáveis em estudo. Assim para a análise univariada procedeu-se à aplicação da estatística descritiva contemplando frequências e percentagens para variáveis categóricas e medidas de tendência central (média, moda, mediana) e de dispersão (desvio padrão e intervalos de confiança) para as variáveis numéricas. Na análise inferencial e multi-variada, utilizaram-se os testes estatísticos de Qui-quadrado e Exacto de Fisher para a relação entre variáveis

categóricas e o teste estatístico t e ANOVA para as variáveis numéricas. Para avaliação da relação das três categorias de condição corporal (saudável, excesso de peso e obeso) e da idade preconiza-se a aplicação do teste ANOVA. Por violação dos pressupostos de aplicação de testes paramétricos, nomeadamente na falha no pressuposto de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, optou-se pela alternativa não paramétrica: o teste de Kruskal Wallis (Método).

3. RESULTADOS

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA (n=58)

3.1.1. Género e estatuto reprodutivo

A amostra é composta por 58 gatos: 43% (25/58) são do sexo feminino, dos quais apenas uma é inteira; e 57% (33/58) machos dos quais 5 são inteiros.

3.1.2. Idade

Na totalidade da amostra a média de idade situa-se nos 8 anos, com uma idade mínima de 2 anos e uma idade máxima de 17 anos, e um desvio padrão de 4,1 anos.

3.1.3. Peso corporal

Na totalidade da amostra a média do peso corporal situa-se nos 5,1kg, com um peso mínimo de 2,6kg e um peso máximo de 10,8kg.

3.1.4. Raça

Numa amostra de 58 gatos, registou-se uma predominância significativa de gatos com raça indeterminada ou europeu comum correspondendo a uma percentagem de 83% (48/58), seguida por animais da raça Siamesa com 9% (5/58), Persa com 7% (4/58) e Bengala com 2% (1/58).

3.1.5. Idade da gonadectomia

Numa amostra de 58 gatos, a idade média da esterilização foi de 16 meses, com uma idade mínima de 6 meses e uma idade máxima de 96 meses. O desvio padrão é de 15,8.

3.1.6. Tipo de Ambiente

Na totalidade da amostra, 88% (51/58) dos gatos tem um modo de vida interior enquanto 2% (1/58) vive no meio exterior. Os restantes 10% (6/58) vive em ambiente misto ou seja *indoor/outdoor*.

3.1.7. Tipo e método de alimentação

Relativamente ao método de alimentação 55% (32/58) tem um método de alimentação de forma repartido enquanto 45% (26/58) tem de forma *ad libitum* ou de livre acesso. O tipo de alimento mais frequente na amostra é do tipo comercial com 81% (47/58), apenas 19% (11/58) apresenta alimentação do tipo misto. Não se obteve nenhum número de respostas para o tipo de alimento caseiro.

3.1.8. Alimentos Extras

Na totalidade da amostra 55% (32/58) assumem dar alimentos extras aos seus animais, enquanto 45% (26/58) afirmam não dar.

3.1.9. Presença/Ausência de coabitantes

Relativamente há presença/ausência de co-habitantes obteve-se igual número de respostas, 50% (29/58) dos gatos habita com mais animais e 50% (29/58) não vive com outros animais.

3.1.10. Horas que o animal despende sozinho

Relativamente á variável horas que o animal despende sozinho, apenas 7% (4/58) dos gatos passam mais de 8 horas sozinhos. Os restantes 93% (52/58) passam menos de 8 horas sozinhos

3.1.11. Enriquecimento Ambiental

No que diz respeito ao enriquecimento ambiental apenas, 14% (8/58) dos proprietários dizem não ter qualquer tipo de enriquecimento ambiental, enquanto os restantes afirmam ter.

3.1.12. Doenças associadas

O grupo de doenças com maior frequência corresponde ao grupo das doenças estomatológicas com uma percentagem de 21% (16/74), seguida do grupo das doenças dermatológicas com 20% (15/74), DTUI 12% (9/74), doenças renais 12% (9/74), neoplasia 11% (8/74), LHF 5% (4/74), DM 3% (2/74), pancreatite 3% (2/74) e doenças articulares 3% (2/74). Doenças que apenas foram observadas apenas uma vez foram designadas como “outras” tendo uma percentagem de 9% (7/74).

3.1.13. Índice de condição corporal

Dos animais observados 2% apresenta um ICC igual a 3, 7% (4/58) apresenta um ICC igual a 4; 26% (15/58) apresenta um ICC igual a 5 e 6, 19% (11/58) apresenta um ICC igual a 7, 14% (8/58) apresenta um ICC de 8 e 7% (4/58) dos animais apresenta um ICC igual a 9. Após esta classificação os animais foram agrupados em três grupos: animais com peso baixo/ideal (com um ICC entre 3 a 5); animais com excesso de peso (com um ICC entre 6 e 7) e animais com obesidade (com um ICC entre 8 e 9).

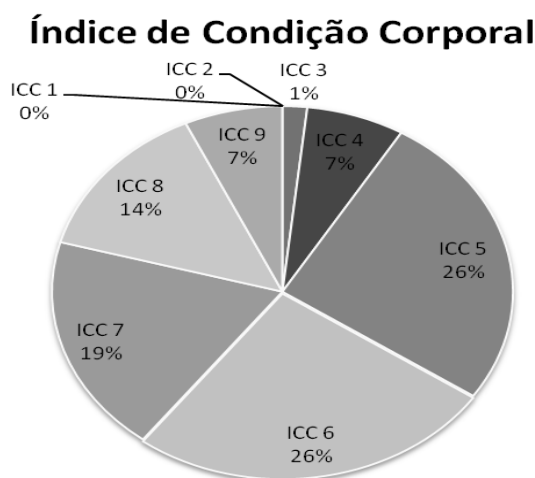


Figura 9 – Distribuição dos animais pelo ICC

3.2. FACTORES DE RISCO ASSOCIADOS AO ICC

3.2.1. Género e estatuto reprodutivo

Relativamente aos gatos do sexo masculino e esterilizados, 54% (15/28) dos gatos estão com excesso de peso e 29% (8/28) são obesos. Relativamente aos gatos do sexo feminino e esterilizados 42% (10/24) estão com excesso de peso e 17% (4/24) são obesos. Não se verifica diferenças entre as gatas com peso baixo/ideal e as gatas com excesso de peso. Não foi possível fazer uma relação entre o excesso de peso e obesidade em gatos e o estatuto reprodutivo, uma vez que amostra é constituída maioritariamente por animais esterilizados.

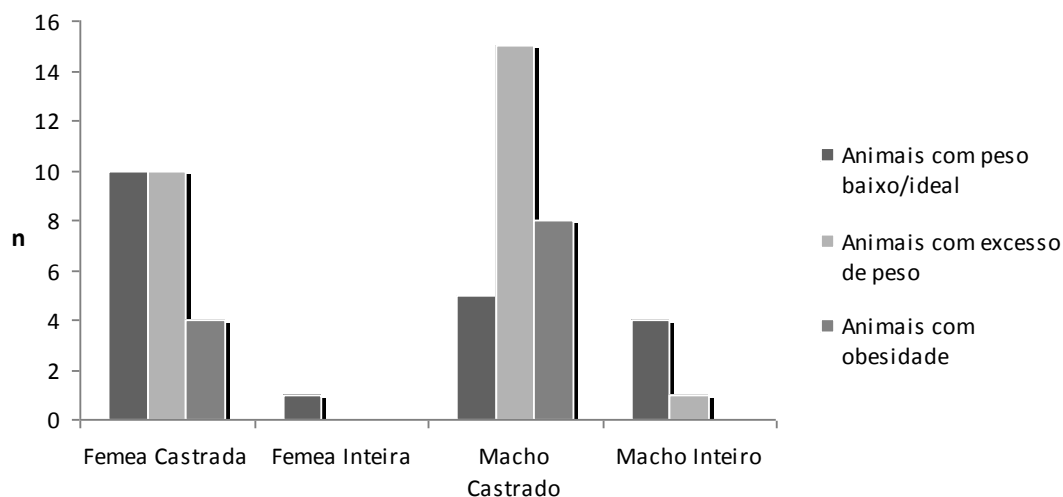


Figura 10 - Distribuição do género e estatuto reprodutivo pelo ICC

3.2.2. Idade dos Animais

No grupo de animais com intervalo de idades entre os 3 e os 7 anos, 52% (13/25) tem excesso de peso. No grupo de animais com intervalo de idades entre os 8 e os 12 anos, 59% (10/17) tem excesso de peso e 29% (5/17) são obesos. No grupo de animais com idade igual ou superior a 13 anos 50% (6/12), dos animais estão com peso baixo/ideal.

O teste de Kruskal Wallis sugere que não existe uma relação da distribuição das idades e os três grupos em estudo ($p=0,143$).

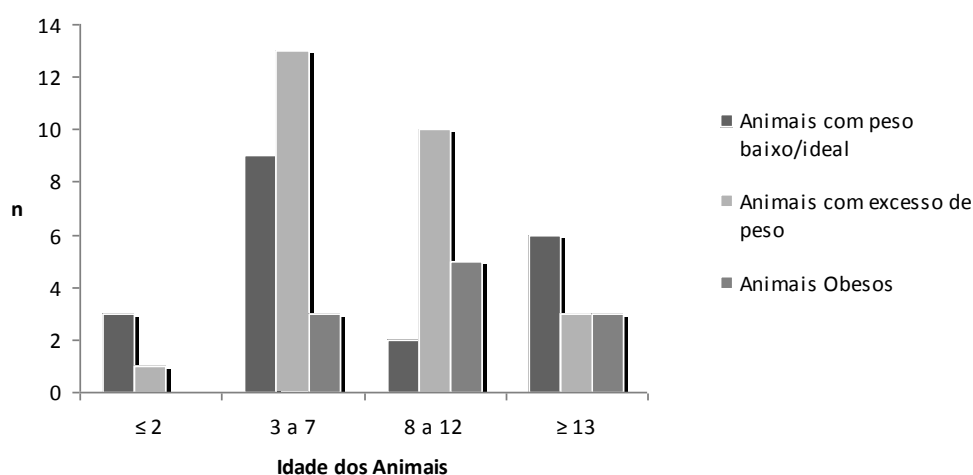


Figura 11– Distribuição por idade dos animais pelo ICC.

3.2.3. Raça dos animais

Relativamente aos gatos são gatos sem raça definida, 44% (21/48), tem excesso de peso e 23% (11/48), são obesos. Não é possível avaliar o papel da raça como factor de risco neste estudo, uma vez que a mostra é constituída maioritariamente por gatos de raça indefinida.

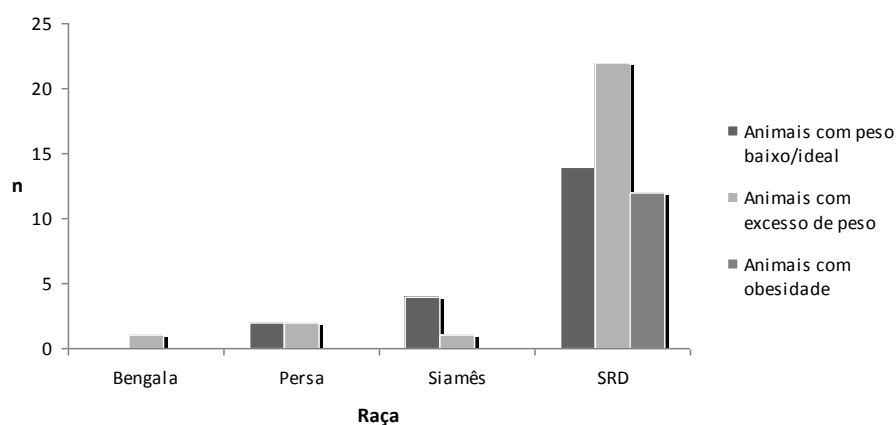


Figura 12 -Distribuição por raça dos animais pelo ICC

3.2.4. Idade da Gonadectomia

Relativamente aos animais que foram submetidos a gonadectomia antes de 1 ano de idade, 45% (11/29) tem excesso de peso. Dos animais que foram castrados depois de 1 ano de

idade verificou-se que 75% apresentam excesso de peso. O teste de Kruskal Wallis sugere que não existe uma relação entre a idade da gonadectomia e os três grupos em estudo ($p=0,132$).

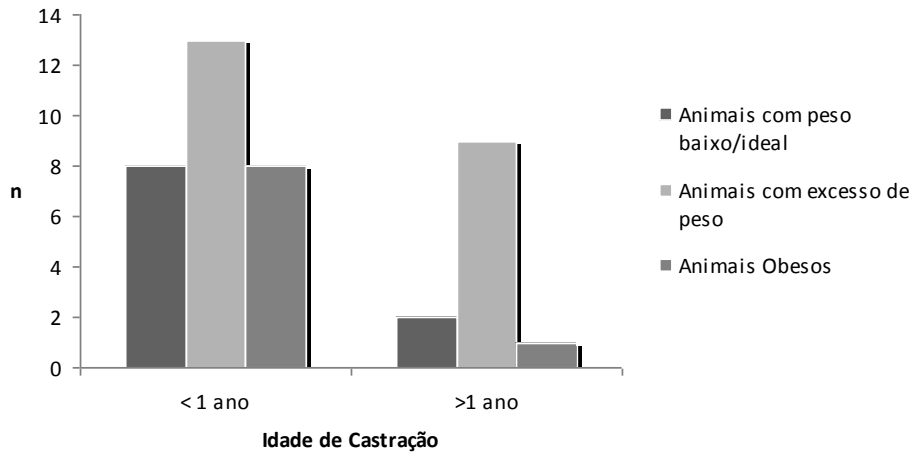


Figura 13 – Distribuição da idade à gonadectomia pelo ICC

3.2.5. Tipo de Ambiente

Relativamente ao tipo de ambiente, 41% dos gatos que vive em ambiente interior tem com excesso de peso e 24% são obesos.

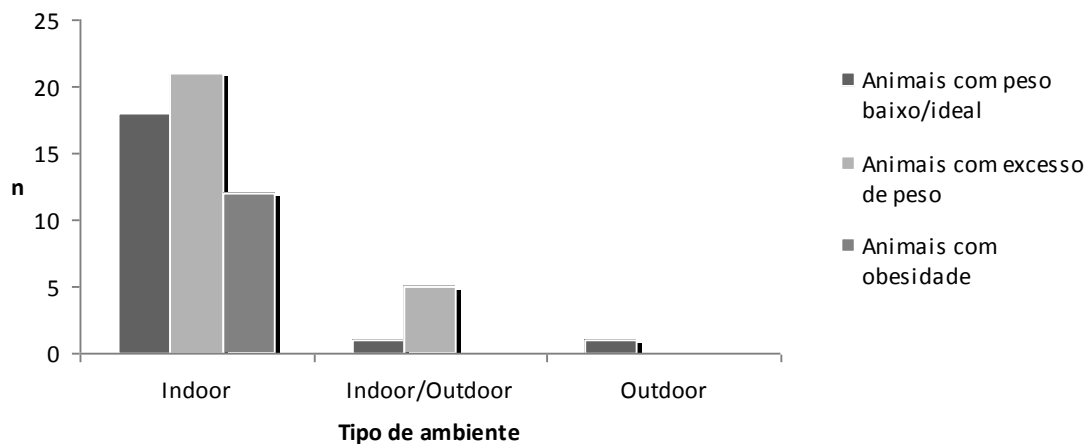


Figura 14– Condição Corporal em função do tipo de Ambiente

3.2.6. Tipo e método de alimentação

Relativamente ao tipo método de alimentação, 62% dos gatos que são alimentados através do método *ad libitum* tem excesso de peso, 19% tem peso baixo/ideal e 19% são obesos. Da totalidade de gatos que são alimentados através do método repartido, 47% são gatos com peso baixo/ideal, 31% tem excesso de peso e 21% são obesos.

Relativamente ao tipo de alimentação, da totalidade de gatos alimentados com dieta comercial, 47% dos gatos tem excesso de peso e 21% são obesos. Da totalidade de gatos alimentados com dieta mista 45% corresponde a gatos com peso baixo/ideal. Torna-se impossível fazer qualquer tipo de relação entre o tipo de alimento administrado e a condição corporal dos gatos uma vez que a amostra é constituída maioritariamente por gatos alimentados com dieta comercial.

Tabela 1 – Tipo e Método de Alimentação em função da Condição Corporal

		<i>Peso Baixo / Ideal (ICC 1-5)</i>	<i>Animais Excesso de Peso (ICC 6-7)</i>	<i>Animais Obesos (ICC8 -9)</i>
MÉTODO	Ad Libitum	5	16	5
	Repartido	15	10	7
TIPO	Caseiro	0	0	0
	Comercial	15	22	10
	Mista	5	4	2

3.2.7. Alimentos Extras

Relativamente à questão “ fornece alimentos extra”, 56% dos animais que recebem alimentos extra estão com excesso de peso e 27% são obesos. 52% dos animais que tem acesso a alimentos extra tem um peso considerado baixo/ideal. Através da realização do teste Fisher, sugere-se que existe uma relação estatisticamente significativa entre o fornecimento de alimentos extra e o excesso de peso em gatos. ($p= 0,025$). Adicionalmente verificou-se pela análise de resíduos que existem um maior número de gatos obesos com acesso a alimentação extra do que o estatisticamente esperado.

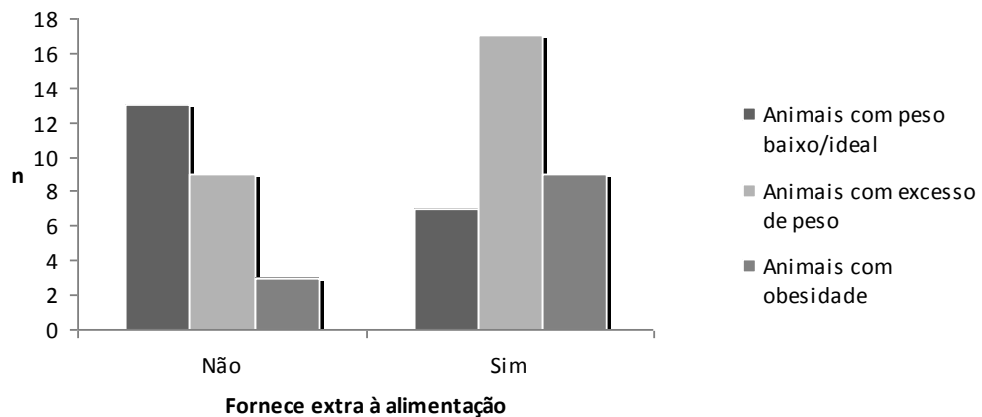


Figura 15 - Alimentação extra em função do ICC

3.2.8. Presença/Ausência de coabitantes

Relativamente à presença ou ausência de outros animais de estimação, 45% dos gatos que coabitam com outros animais tem excesso de peso e 31% são obesos. Relativamente aos gatos que vivem sem coabitantes, 45% tem excesso de peso e 10% são obesos. Existe uma menor percentagem de animais com peso baixo/ideal (24%) no grupo de animais com coabitantes comparativamente com o grupo de animais que vivem sem coabitantes (45%).

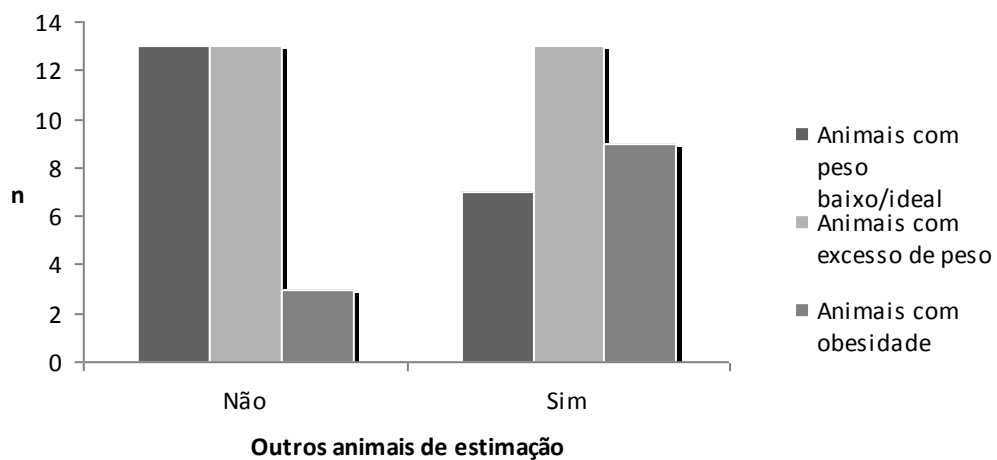


Figura 16- Presença/ausência de coabitantes em função do ICC

3.2.9. Horas que o animal despense sozinho

Relativamente ao número de horas que o animal despense sozinho, não foi possível fazer qualquer relação entre número de horas que os animais dispendem sozinhos e o excesso de peso em gatos uma vez que a amostra é constituída maioritariamente por animais que passam menos de 8 horas sozinhos.

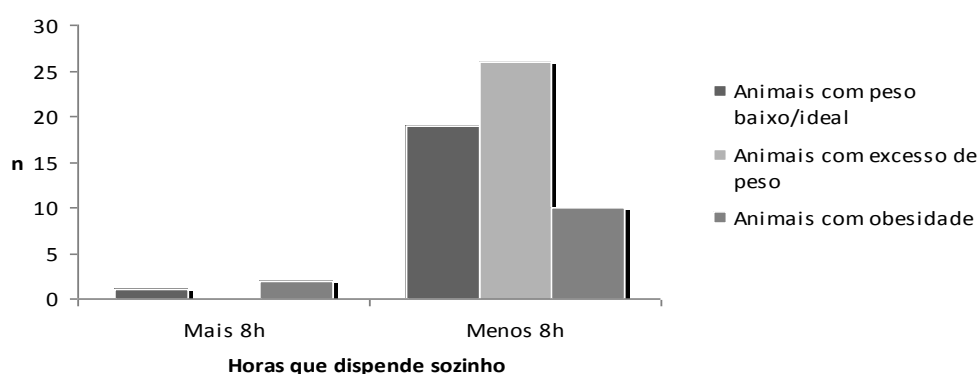


Figura 17 – Horas que os animais dispendem sozinhos em relação ao ICC.

3.2.10. Enriquecimento Ambiental

Relativamente ao enriquecimento ambiental, no que diz respeito ao grupo de animais sem enriquecimento ambiental, 13% corresponde a animais com peso baixo/ideal, 25% tem excesso de peso e 63% são obesos. Relativamente ao grupo de animais com enriquecimento ambiental, 38% tem peso baixo/ideal, 48% tem excesso de peso e 14% são obesos.

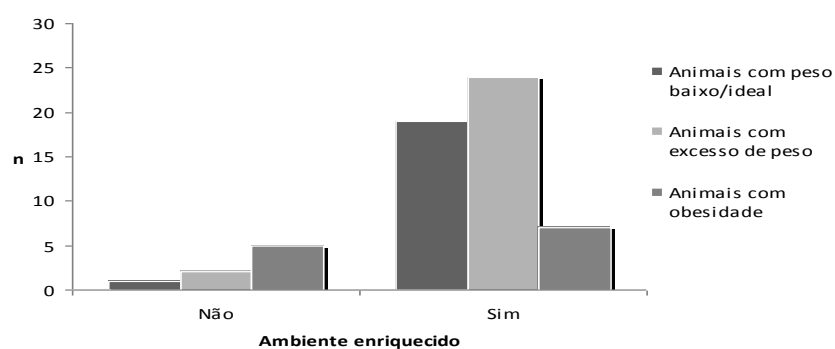


Figura 18 – Enriquecimento ambiental em relação ao ICC.

3.3. DOENÇAS ASSOCIADAS AOS ANIMAIS COM EXCESSO DE PESO E OBESIDADE.

3.3.1. Doenças associadas

O grupo de doenças mais observada no grupo de animais com peso baixo/ideal foram as doenças estomatológicas assim como a doença renal, com uma percentagem de que 25% de cada grupo. O grupo de doenças mais observada no grupo de animais com excesso de peso foram as doenças estomatológicas assim como dermatológicas, com uma percentagem de que 27% de cada grupo. No grupo de animais com obesidade o grupo de doenças com maior percentagem pertence ao grupo das doenças dermatológicas, no qual se observou em 50% (n=6) dos animais obesos.

Tabela 2 – Doenças associadas a animais com excesso de peso e obesidade

	<i>Peso baixo/ ideal (ICC 1 a 5)</i>	<i>Excesso de Peso (ICC 6-7)</i>	<i>Obesos (ICC 8-9)</i>
D.Estomatológicas	5	7	4
D.Dermatológicas	2	7	6
D. Neoplásica	3	4	1
DTUI	4	4	1
D. Renal	5	4	0
LHF	1	1	2
Pancreatite	1	0	1
DM II	0	0	2
D. Articulares	0	1	1
Outras	2	4	1

Legenda: Doença do trato urinário inferior: DTUI; Lipidose Hepática felina; Diabetes Mellitus tipo 2: DM 2; Índice de condição corporal: ICC.

4. DISCUSSÃO

A amostra do presente estudo compreendeu um total de 58 gatos pertencentes a diferentes raças, géneros e idades, constituindo assim uma amostra heterogénea e ilustrativa da população tipo de um Hospital Veterinário em Lisboa.

No estudo realizado por Lund *et al.* (2005), foi relatado uma prevalência de 35% de gatos com excesso de peso e obesos. Colliard *et al.* (2009) referem resultados mais baixos, ao observarem uma prevalência de 19% de gatos com excesso de peso e 7,8% de gatos obesos.

Neste estudo obteve-se uma frequência de 45% dos gatos com excesso de peso e 21% de gatos obesos. A nossa amostra é constituída maioritariamente por gatos esterilizados que vivem em ambiente *indoor*. Sendo estes considerados factores de risco para a obesidade felina (Robertson, 1999), justifica-se a presença de uma elevada percentagem de gatos com excesso de peso e obesidade.

Obtido o diagnóstico, o segundo passo consistiu no conhecimento e compreensão dos factores de risco que contribuem, ou estão associados, ao excesso de peso e obesidade como a idade, raça, género e estatuto reprodutivo, alimentação, factores sociológicos e sedentarismo. A enumeração dos factores presentes em cada caso reforça a ideia da obesidade como uma doença complexa, influenciada em maior ou menor grau pelos mesmos, cuja resolução passa primariamente pelas suas identificações. O presente estudo clínico teve como um dos objectivos estudar quais desses factores são mais frequentes na amostra em estudo. Para tal, foi necessária a total colaboração dos donos no preenchimento do questionário, que obteve inquestionável boa receptividade.

A gonadectomia representa um factor de risco para o desenvolvimento de obesidade em gatos (Lund *et al.*, 2005; Coucier *et al.*, 2010; Colliard *et al.*, 2009). Tal facto deve-se a uma combinação de factores fisiológicos e ambientais, como as mudanças hormonais que resultam na alteração dos níveis de leptina, estrogénios e outras hormonas (afectando a capacidade para regular a ingestão energética), a alteração dos comportamentos sexuais e dos níveis de actividade física, e o desajustamento da ingestão alimentar (Diez & Nguyen, 2006; Yaguiyan-Colliard *et al.*, 2008; Zoran, 2012). Neste estudo não foi possível fazer uma relação entre o estatuto reprodutivo e o excesso de peso em gatos uma vez que os gatos deste estudo são na sua maioria esterilizados.

Lund *et al.*, (2005) observou no seu estudo que a grande maioria dos gatos com excesso de peso e com obesidade pertenciam ao sexo masculino. Neste estudo obteve-se resultados similares uma vez que a maior percentagem de gatos com excesso de peso e obesos correspondem ao sexo masculino. No entanto é importante realçar, que o número de gatos do sexo masculino (n=33) na amostra era superior ao número de gatos do sexo feminino (n=25), o que pode de alguma forma falsear o resultado obtido.

A média de idades é constante em vários artigos que sugerem a meia-idade como a altura mais propícia ao aparecimento de excesso de peso e obesidade felina (Cave *et al.*, 2012; Lund *et al.*, 2005; Coucier *et al.*, 2010). De acordo com um estudo realizado por Lund *et al.* (2005), entre os 5 e os 10 anos de idade, 40% dos gatos apresentam excesso de peso. Neste estudo também é possível observar que existe uma maior percentagem de animais com excesso de peso com idades compreendidas entre os 3 e os 12 anos. Segundo Diez & Nguyen (2006), o risco para desenvolver obesidade diminui por volta dos 10 anos. Este pressuposto não se observou neste estudo uma vez que se verificou um elevado número de gatos obesos com idade igual ou superior a 13 anos. Cave *et al.* (2012) também encontrou no seu estudo um elevado número de gatos geriátricos com um índice de condição corporal acima do ideal.

No entanto este estudo sugere, contrariamente à vasta literatura sobre o tema, que não existe uma relação inferencial definitiva entre a idade e os grupos de categorias estudados. Inerente a este resultado paradoxal podem estar viéses na selecção da amostra, falhas de classificação da condição corporal e do seu reagrupamento em 3 categorias.

Relativamente à raça, os estudos sugerem que os gatos de pelo curto e de raça cruzada estão mais predispostos a desenvolver obesidade, comparativamente com gatos de raça pura (Yaguiyan-Colliard *et al.*, 2008; Lund, *et al.*, 2005). A avaliação racial mostrou uma população maioritariamente constituída por gatos SRD (83%), embora no total estivessem representadas 4 raças diferentes, tornando difícil uma tentativa de correlação entre a raça e a predisposição para desenvolvimento de obesidade.

A questão sobre a idade óptima à esterilização dos animais de companhia ainda é alvo de muita controvérsia. Actualmente e habitualmente a gonadectomia electiva é recomendada em animais ainda jovens, entre os 6 e os 9 meses de idade. No entanto não existem evidências científicas que considerem este intervalo de idades o ideal. Equitativamente também não está esclarecido que a idade em que é realizada a gonadectomia tem ou não efeito sobre a obesidade. No entanto um estudo realizado em cães demonstrou que houve um aumento da obesidade em cães castrados após os 5 meses de idade comparativamente com cães castrados

antes dos 5 meses (Root, 2007). Em gatos não existem até à data estudos que corroborem essa relação. Neste estudo também não se observou qualquer relação entre a idade da esterilização e a obesidade.

Relativamente ao meio ambiente, a maioria dos animais vive confinado em interior. O comportamento sedentário, que resulta na redução directa da despesa energética, assume portanto um factor de risco significativo para o desenvolvimento do excesso de peso e da obesidade (Diez & Nguyen, 2006). A nossa amostra mostrou uma população maioritariamente constituída por gatos que vive em ambiente *indoor*, pelo que se torna difícil uma tentativa de correlação entre o tipo de ambiente e a predisposição para o desenvolvimento da obesidade.

Da realização do questionário foi permitido obter informações sobre os factores de risco na alimentação como o método e o tipo de alimentação. A metodologia ideal utilizada na alimentação ainda é bastante controverso. Alguns especialistas acreditam que um método de alimentação de livre acesso, ou *ad libitum*, é um factor de risco para o desenvolvimento de obesidade felina (German, 2010; Zoran, 2009, Russel *et al.*, 2000). Courcier *et al.*, (2010) observou no seu estudo que os animais com uma alimentação repartida apresentam maior susceptibilidade ao ganho de peso. No nosso estudo a maioria dos animais com excesso de peso (62%) são alimentados através do método *ad libitum* o que sugere que este método pode estar relacionado com o aumento de peso. Por outro lado observa-se um maior número de animais obesos alimentados com o método repartido (21%). A informação colhida através deste questionário não nos permitiu recolher informações sobre há quanto tempo é que os animais são alimentados através deste método. Os gatos com obesidade podem estar sujeitos a um programa de controlo de peso que justifique a mudança do método de livre acesso para o método repartido, o que poderia justificar a grande percentagem de gatos com obesidade alimentados de forma repartida.

Alimentação comercial é actualmente o tipo de alimentação escolhida pelos proprietários para alimentar os animais de estimação. Nos Estados Unidos, as dietas comerciais secas constituem o tipo de alimentação consumido com maior frequência pelos gatos obesos (Backus, 2006). No presente estudo, nenhum animal, era alimentado apenas com dieta caseira, pelo que não é possível fazer qualquer tipo de relação. Segundo a amostra em estudo, e tal como acontece nos Estados Unidos, o tipo de alimentação comercial é o tipo de dieta mais comum, estando de acordo com Backus (2006). Sugere-se em estudos futuros uma

análise da relação entre os vários tipos de dieta comercial, actualmente disponíveis no mercado, e o excesso de peso e obesidade felina.

A administração de alimentos extra e de sobras alimentares é indiscutivelmente um factor de risco para o desenvolvimento da obesidade. Na maioria dos casos os donos subestimam a contribuição calórica desses alimentos, desconhecendo elevada quantidade de açúcares e gordura que têm (Yaguiyan-Colliard *et al*, 2008).

Em ambos os grupos estudados, peso baixo/ideal, excesso de peso e obesos, foi clara a frequência do factor oferta de alimentos extra. Este estudo sugere que existe uma diferença estatisticamente significativa entre a oferta de alimentos adicionais à alimentação habitual e o desenvolvimento de obesidade ($p= 0,025$). Estes resultados vão de encontro aos resultados obtidos por Lund *et al.*(2005), que também encontrou uma relação significativa entre a administração de alimentos extra e o excesso de peso em gatos.

No presente estudo também foi analisado o aspecto sociológico do comportamento alimentar do gato. Num estudo realizado por Robertson (1999), existe um maior risco para desenvolver obesidade quando o animal vive sozinho ou apenas com outro gato em comparação com animais que vivem com 3 ou mais gatos. Os resultados obtidos neste estudo contrariam a afirmação acima descrita, uma vez que a grande maioria dos gatos que vive com mais coabitantes são obesos. Este estudo apenas nos indica se existe ou não mais animais de estimação, não fazendo referência quanto à espécie e ao número de coabitantes. Estudos futuros deveriam avaliar quanto à presença de outros animais relativamente à espécie e ao número de animais. A possibilidade de haver outra espécie, por exemplo a espécie canina, poderá influenciar o comportamento alimentar do gato predispondo ao maior stress para o gato levando-o a consumir maior quantidade de alimento. Problemas relacionados com hierarquia também podem levar a um consumo excessivo por parte do elemento alfa.

A realização da actividade física contribui em grande parte para a despesa energética diária. A diminuição da actividade física ou a adopção de comportamentos sedentários resultam na redução directa da despesa energética (Zoran, 2007). Regra geral, os gatos sedentários restritos a espaços pequenos dormem mais do que os gatos em estado selvagem, o que influencia consideravelmente o gasto energético, e por consequência o controlo, do peso corporal. A estimulação para caça e para a brincadeira com um ambiente enriquecido, principalmente em ambientes interiores deve estar presente, uma vez que a ausência destes podem predispor a aumento de peso (Neilson & Forrester, 2010). Neste estudo os inquiridos foram submetidos à questão relativamente ao enriquecimento ambiental. Observou-se que a

maior a grande percentagem de animais com excesso de peso e com obesidade dispõe de um ambiente enriquecido, pelo que não se observou diferenças estatisticamente significativas entre o meio ambiente não enriquecido e o excesso de peso dos animais. Um ponto negativo a apontar neste questionário é o facto de ter respostas limitadas apenas à presença ou ausência de enriquecimento ambiental. Esta questão não nos dá informação quanto ao tipo de brinquedos nem se há realmente utilização destes por parte dos gatos. Seria interessante portanto fazer uma análise específica relativamente ao nível de actividade de animais.

Neste estudo foi analisado o número de horas que o animal despende sozinho. A ausência de interacção com o dono durante o dia pode incrementar o número de horas de sono, a ansiedade e a depressão, que por consequência pode contribuir para comportamento alimentar anormal que resulta numa falha no controlo da saciedade (German, 2010). Neste estudo não foi possível fazer qualquer relação entre número de horas que os animais despendem sozinhos e o excesso de peso em gatos uma vez que a amostra é constituída maioritariamente por animais que passam menos de 8 horas sozinhos. No entanto é importante realçar que a questão “quantas horas despende o animal sozinho”, não nos dá informação sobre a presença ou ausência e o tipo de interacção com os proprietários, pelo que se sugere em estudos futuros uma avaliação específica sobre a interacção entre ambos. Tais questões foram avaliadas em diversos artigos em que se englobavam questões sobre a presença ou ausência de crianças no agregado familiar assim como a idade dos proprietários (Colliard *et al.*, 2009; Cave *et al.*, 2012).

Actualmente conhecem-se inúmeras patologias associadas ou exacerbadas pela obesidade. Neste estudo grande parte dos gatos obesos (50%) foi identificada com doenças do foro dermatológico. Este resultado é concordante com o descrito em outros estudos, como o de Lund *et al.* (2005), que concluiu que a obesidade constitui um risco elevado para o desenvolvimento de distúrbios dermatológicos. No estudo de Lund *et al.* (2005) também se objectivou uma elevada percentagem de gatos com excesso de peso e doenças da cavidade oral. Neste estudo também foi possível identificar que grande maioria dos animais com excesso de peso apresentava doenças do foro estomatológico.

5. CONCLUSÃO

A chave do sucesso para a prevenção e tratamento da obesidade consiste sobretudo no bom conhecimento dos factores de risco e da fisiopatologia associada à condição. Tendo em conta que o objectivo geral deste estudo era a verificação dos factores de risco associados a obesidade felina, concluiu-se que esterilização principalmente em gatos do sexo masculino assim como a oferta alimentos extra são potenciais factores de risco para o desenvolvimento da obesidade felina.

Em suma conclui-se que o excesso de peso e obesidade felina constituem uma patologia nutricional muito frequente na prática clínica. É notória a elevada frequência de excesso de peso e a obesidade felina observada neste estudo, levando a querer que a importância da prevenção da mesma é de facto essencial para a evitar a tendência crescente do seu aparecimento. Esta conclusão vai de encontro com o que está descrito na literatura que refere a obesidade felina como a doença nutricional mais comum em gatos.

A obesidade está associada a numerosas doenças. Após a realização deste estudo observou-se que o grupo de doenças com maior frequência, observada nos gatos obesos, corresponde ao grupo das doenças do foro dermatológico.

BIBLIOGRAFIA

Appleton, D.J.; Rand, J.S. & Sunvold, G.D. (2002). Plasma leptin concentrations are independently associated with insulin sensitivity in lean and overweight cats. *Journal of Feline Medicine & Surgery*. 4(2): p. 83-93.

Annette L., Buchanan J.W. (2000). Radiographic and Echocardiographic Measurement of the heart in obese cats; 41 (4): 320-5.

Backus, R.; Havel, P.; Gingerich, R.; Rogers, Q. (2000). Relationship between serum leptin immunoreactivity and body fat mass as estimated by use of a novel gas-phase Fourier transform infrared spectroscopy deuterium dilution method in cats. *Am J Vet Res*. **61**(7): p. 796-801

Backus, R. (2006) Abordagem da saciedade; Waltham Focus; vol 16, No.1.

Backus R.C., Cave N.J., Keisler, D.H. (2007). Gonadectomy and high dietary fat but not high dietary carbohydrate induce gains in body weight and fat of domestic cats. *Br J Nutr.*;98:641-650.

Bailleul, B.; Akerblom, I. & Strosberg, A. (1997). The leptin receptor promoter controls expression of a second distinct protein; 2752–2758 *Nucleic Acids Research*, Vol. 25, No. 14.

Belsito K.R., Vester B.M., Keel T., Graves, T., Sawns, K. (2009). Impact of ovariectomy and food intake on body composition, physical activity and adipose gene expression in cats. *American Society of Animal Science J Anim Sci*. 87:594–602.

Bergman, R.; Kim, S; Hsu, I; Catalano, K; Chiu, J; Kbir, M; Richey, J. et al., (2007) Abdominal Obesity: Role in the Pathophysiology of Metabolic Disease and Cardiovascular Risk. *Am J Med*. 120(2, Supplement 1): p. S3-S8.

Becvarova, I. (2011) Canine and feline obesity: Frequently asked questions and their answers. *Compendium: Continuing Education for Veterinarians*, Yardley, n.p. 1-5.

Borges, N., Vasconcellos, R., Carciofi, A., Gonçalves, K., Paula, F., Faria, D. et al. (2012). DXA, bioelectrical impedance, ultrasonography and biometry for the estimation of fat and lean mass in cats during weight loss. *Veterinary Research, Les Ulis*, v. 8, n. 111, p. 2-9, 2012.

Cannon, B & Nedergaard, J. (2003). Brown Adipose Tissue: Function and Physiological Significance. *Physiol. Rev.* 84: 277–359, 10.

Carmo, R; (2010) *Diabetologia e a obesidade*; 2ed. Lisboa: Placebo Editora.

Cave, N.J., Allan, F.J., Schokkenbroek, S.L., Metekohy, C., Pfeiffer, D.U. (2012). A cross-sectional study to compare changes in the prevalence and risk factors for feline obesity between 1993 and 2007 in New Zealand. *Preventive Veterinary Medicine, Amsterdam*; 107, 121–133.

Colliard, L & Paragon, B & Lemuet, B & Be´net, J. & Blanchard, G. (2009) Prevalence and risk factors of obesity in an urban population of healthy cats; *Journal of Feline Medicine and Surgery*; 11, 135-140

Courcier, E. & O’Higgins, R. & Mellor, D. & Yam, P. (2010) Prevalence and risk factors for feline obesity in a first opinion practice in Glasgow, Scotland. *Journal of Feline Medicine and Surgery, Londres*, v. 12, p. 746-753.

Currie, P. (2003). Integration of hypothalamic feeding and metabolic signals: focus on neuropeptide Y. *Appetite*. **41**(3): p. 335-337.

Diez, M. & Nguyen, P. (2006). The epidemiology of canine and feline obesity. *Focus*, 16 (1), 2-8.

Elliott, D.A. (2006). Techniques to assess body composition in dogs and cats. *Focus*, 16 (1), 16-20.

Ellis, J.K.(2000) Human body composition: in vivo methods. *Physiological Reviews* April 2; 80: 649-80.

Farmer, S. (2006). Transcriptional control of adipocyte formation; *Cell. Metabolism* 4, 263–273.

Fleemam, L.M.; Seton, J.; Rand, J. (2006). Maneio da obesidade em case e gatos. *Focus*, 16 (3), 9-15.

Fonseca-Alaniz, M.; Takada, J.; Alonso-Vale, M. & Lima, F. (2006). O Tecido Adiposo Como Centro Regulador do Metabolismo; *Arq. Brás. Endocrinol. Metab.* Vol. 50 nº 2.

German, A. & Martim, L. (2000). Obesidad Felina: epidemiologia, fisiopatologia y manejo; *Enciclopédia de la Nutricion clínica felina*; p 5-39.

German, A. (2005). Obesity in cats and dogs: How big is the problem?; *The Waltham International Nutritional Sciences Symposium* ; p 11-13.

German, A. (2006). Clinical risks associated with obesity in companion animals. *Focus*, 16 (1), 21-26.

German, A, Holden, S., Moxham, G., Holmes, K., Hackett, R. & Rawlings, J. (2006a) A Simple, Reliable Tool for Owners to Assess the Body Condition of Their Dog or Cat; *American Society for Nutrition. J. Nutr.* 136: 2031S–2033S

German, A. (2006b). The Growing Problem of Obesity in Dogs and Cats; *The Waltham International Nutritional Sciences Symposia*; *Society for Nutrition.* 1940s-1944s.

German, A. J. (2010a). Obesity in companion animals. In *Practice*, Londres, v. 32, p. 42-50, 2010.

German, A.; Ryan, V.; German, A.; Wood, I.; Trayhurn, P. (2010b). Obesity, its associated disorders and the role inflammatory adipokines in companion animals. Elsevier. The Veterinary Journal 185; 4-9

Grossmann M., Ray, A., Nakhata, K., Malakhov, D., Rogozina, O., Dogan, S. et al. (2010) Obesity and breast cancer: status of leptin and adiponectin in pathological processes; Cancer metastasis Rev. 29:641-653.

Guimarães, A. & Tudury, E. (2006). Etiologias, consequências e tratamentos de obesidade em cães e gatos; *Vet. Not.*, Uberlândia, v. 12, n. 1, p. 29-41.

Haugen, F & Drevon, C. (2007). The interplay between nutrients and the adipose tissue. *Proceedings of the Nutrition Society*, 66, 171–182

Hazewinkel, H. & Corbee, R. (2011). Obesity and Osteoarthritis: Causes and Management; *Companion Animal Nutrition Summit Focus on Obesity and Obesity-Related Diseases*; p. 47-54.

Hoenig, M. & Ferguson, D. (2002). Effects of neutering on hormonal concentrations and energy requirements in male and female cats. *Am J Vet Res*;63:634-639.

Hoenig, M.; Thomaseth, M.; Waldron D. & Ferguson, C. (2007). Insulin sensitivity, fat distribution, and adipocytokine response to different diets in lean and obese cats before and after weight loss. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 292:227–234.

Jensen M. (1997). Health consequences of fat distribution. *Horm Res.*; 48 Suppl 5:88-92.

Junqueira, L.C. & Carneiro, J. (2004). *Histologia Básica* (10ªEd). Ed. Guanabara Koogan. p: 125-127.

Laflamme, D. (1997). Development and validation of a body condition score system for cats: a clinical tool. *Feline Pract*; 25:13-18.

Laflamme, D. (2005). Nutrition for aging cats and dogs and the importance of body condition; Vet clin Small Anim; 35; 713- 742.

Laflamme, D.P. (2006). Understanding and Managing Obesity in Dogs and Cats; Vet Clin Small Anim 36 1283–1295.

Landsberg, G., Hunthausen, W., Ackerman, L. (2013). Behavior problems of the dog and cats; Elsevier Ltd; 3ª Ed; p:115.

Lund, E. & Armstrong, P. & Kirk, C. & Klausneret, J. (2005) Prevalence and risk factors for obesity in adult cats from private US veterinary practices; Intern J Appl Vet Med; vol 3.

Mancini, M. (2001). Obstáculos Diagnósticos e Desafios Terapêuticos no Paciente Obeso; Arq. Brás. Endocrinol. Metab. vol.45 no.6 São Paulo Dec.

Mawby, D., Bartges, J., D'Avignon, A., Laflamme, D., Moyers T., Cottrell, T. (2004). Comparison of various methods for estimating body fat in dogs. J Am Anim Hosp Assoc; 40:109–14.

Mendes, F., Rodrigues, DF., Lobato, YC., Araújo, E. (2013). *Obesidade felina*; Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; p. 1602.

Muller, D., Schossler, J., Pinheiro, M. (2008). Adaptação do índice de massa corporal humano para cães. Ciência Rural, Santa Maria, v. 38, n.4, p. 1038-1043.

Neilson J.C. & Forrester S.D. (2010). Multimodal management of feline obesity. Hill's Pet Nutrition.

Nelson R.W. & Couto C.G. (2010) Medicina interna de pequenos animais, Elsevier Edi Ltda; 4ª ed; p. 520-521.

OMS (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic, report of a WHO Consultation. World Health Organization, Geneva.

Queiroz, J., Alonso-Vale, M., Curi, R., Lima, F. (2009). Control of adipogenesis by fatty acids; *Arq Bras Endocrinol Metab*; 53/5.

Radiological Society of North America (2008). Bone density scan (DXA). Acedido a 13 Junho 2009, disponível em: <http://www.radiologyinfo.org>

Robertson, I.D. (1999). The influence of diet and other factors on owner-perceived obesity in privately owned cats from metropolitan Perth, Western Australia; *Preventive Veterinary Medicine* 40; 75-85.

Root, M.V. (2007). Determining the optimal age for gonadectomy of dogs and cats; *JAVMA*, Vol 231, No. 11.

Russell, K. & Sabin, R. & Holt, S. & Bradley, R. & Harper, E. (2000) Influence of feeding regimen on body condition in the cat. *Journal Small Animal Pract.* ; 41: 12 – 8.

Scott-Moncrieff, J.C. (2010). Insulin Resistance in Cats; *Vet Clin Small Anim* 40 241–257.

Sethi, J. & Vidal-Puing, A. (2007). Adipose tissue function and plasticity orchestrate nutritional adaptation. *Journal of Lipid Research*, Volume 48.

Stejskal D.; Adamovska S.; Bartek J.; Jurakova R. & Proskova J. (2003). Resistin concentrations in persons with type 2 diabetes mellitus and in individuals with acute inflammatory disease. *Biomedical papers of the Medical Faculty of the University Palacky, Olomouc, Czech Republic* 147, 63–69.

Svendsens, O. (2003). Should measurement of body composition influence therapy for obesity? *Acta Diabetologica*, Berlin, v. 40, p. 250-253.

Trayhurn, P; (2007) Adipocyte Biology. *The International Association for the Study of Obesity. Obesity reviews* 8 (Suppl. 1); 41–44.

Trujillo, M. & Scherer, P. (2006) Adipose Tissue-Deriver Factors: Impact on Health and Diseases; Endocrine Reviews Society; 27(7):762–778.

Vieira, A. (2004). Conhecer os métodos de avaliação da composição corporal. Nutricicias; Associação Portuguesa dos Nutricionistas; p 8-9.

Vollmer, R. & Shott, O. (2002), Rearing temperature and the sympathetic nervous system regulation of white and brown adipose tissue. Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol. 283: R1196 – R21197

Walker, G.; Verti, B.; Marzullo, P; Savia, G.; Mencarelli, M.; Zurnelli , F. et al., (2007) Deep Subcutaneous Adipose Tissue: A Distinct Abdominal Adipose Depot. Obesity. 15(8): p. 1933-1943.

Yaguiyan-Colliard, L.; Diez, M.; German, A. & Lloret, A. (2008). Maneio da obesidade felina; Veterinary focus; Edição especial; Royal Canin.

Zini, E.; Osto, M.; Franchini, M.; Guscetti, F.; Donath, M.; Perren, A. et al. (2009). Hyperglycaemia but not hyperlipidaemia causes beta cell dysfunction and beta cell loss in the domestic cat. Diabetologia. 52(2): p. 336-346.

Zoran, D. (2009) Feline obesity: clinical recognition and management. Compendium: Continuing Education for Veterinarians, Yardley, p.284-291

Zoran, D. (2010). Obesity in Dogs and Cats: A Metabolic and Endocrine Disorder; Vet. Clin. Small Anim. 40. 221–239.

Zoran, D. (2012). Feline Nutrition Understanding how to feed cats for obesity prevention and weight management; Nestlé Purina Veterinary Symposium on companion animal medicine; p 10-16.

APÊNDICES

APÊNDICE I

QUESTIONÁRIO PROPRIETÁRIOS

IDENTIFICAÇÃO DO ANIMAL

A)NOME: _____
B)IDADE: _____ C)RAÇA: _____
D)PESO ACTUAL: _____ E)ICC (SEGUNDO A ESCALA 9): _____
F)NOME PROPRIETÁRIO: _____

1. Qual o tipo de ambiente do seu gato?

- *indoor* ☐
- *outdoor* ☐

2. Qual o estatuto reprodutivo do seu gato?

- Esterilizado ☐
- Inteiro ☐

3. Se estiver esterilizado, com que idade foi realizada a esterilização? _____

4. Qual o Tipo e método de Alimentação do seu gato?

- Mista ☐
- Comercial ☐
- Caseira ☐
- Ad libitum* ou de livre acesso ☐
- Repartido ☐

6. Fornece Alimentos “extras”?

- Sim ☐
- Não ☐

7. Existe mais co-habitantes?

- Sim ☐
- Não ☐

8. Quantas horas passa o seu gato sozinho?

- Mais 8 horas ☐
- Menos 8 horas ☐

9. Enriquecimento ambiental? (Presença de poleiros, outro tipo de brinquedos)

- Sim ☐
- Não ☐

10. Tem ou teve alguma doença? Qual? _____

APÊNDICE II

Tabela 3. Base de Dados: Características dos 58 gatos recolhidas através dos questionários.

Animal	Idade (anos)	Sexo	Raça	Peso actual (kg)	Condição corporal (1 – 9)	Tipo ambiente	Estatuto reprodutivo	Idade Castração (meses)
1	6	F	SRD	5,3	8	Indoor	Castrado	12
2	6	M	SRD	4,9	6	Indoor/Outdoor	Castrado	12
3	7	F	SRD	3,9	6	Indoor	Castrado	36
4	8	F	SRD	4,1	7	Indoor	Castrado	NA
5	12	M	SRD	10,8	8	Indoor	Castrado	8
6	7	F	SRD	3,6	6	Indoor	Castrado	NA
7	17	F	Siamês	2,9	4	Indoor	Castrado	12
8	3	M	Persa	5,7	7	Indoor/Outdoor	Castrado	7
9	13	M	SRD	4,9	5	Indoor	Inteiro	NA
10	13	M	SRD	9,6	9	Indoor	Castrado	NA
11	8	M	SRD	4,4	7	Indoor	Castrado	12
12	3	F	SRD	4	5	Indoor	Castrado	7
13	7	F	SRD	5,5	7	Indoor	Castrado	18
14	13	M	SRD	7,3	8	Indoor	Castrado	NA
15	4	M	SRD	4	6	Indoor	Inteiro	NA
16	3	F	SRD	2,7	5	Indoor	Castrado	8
17	10	M	SRD	7,5	8	Indoor	Castrado	12
18	14	M	SRD	5	6	Indoor	Castrado	24
19	7	F	SRD	3,3	6	Indoor	Castrado	36
20	10	M	SRD	3,6	4	Indoor/Outdoor	Inteiro	NA
21	5	M	Siamês	3,5	5	Indoor	Castrado	9
22	15	M	SRD	5,4	6	Indoor	Castrado	NA
23	10	M	SRD	6	8	Indoor	Castrado	12
24	16	F	Siamês	2,9	5	Indoor	Castrado	24
25	9	M	Bengala	6	7	Indoor/Outdoor	Castrado	8
26	3	M	SRD	4,7	5	Indoor	Inteiro	NA
27	10	M	SRD	4,9	6	Indoor	Castrado	10
28	15	F	Persa	2,6	6	Indoor	Castrado	7
29	11	F	SRD	6,1	8	Indoor	Castrado	6
30	3	F	SRD	3,5	5	Indoor	Castrado	7
31	9	M	SRD	5,6	7	Indoor	Castrado	7
32	11	M	SRD	8	9	Indoor	Castrado	8
33	13	M	SRD	3,1	3	Indoor	Castrado	NA
34	9	F	SRD	5,6	7	Indoor	Castrado	96
35	13	F	Siamês	2,8	5	Indoor	Castrado	12
36	4	F	SRD	5,9	9	Indoor	Castrado	7
37	8	M	SRD	5,6	7	Indoor	Castrado	48
38	6	M	SRD	2,8	4	Indoor	Castrado	24
39	3	F	SRD	4,3	6	Indoor	Castrado	24
40	8	F	SRD	7,2	8	Indoor	Castrado	8
41	5	M	SRD	4,4	6	Indoor/Outdoor	Castrado	12
42	6	F	SRD	3,4	5	Indoor	Castrado	NA
43	9	F	SRD	4	6	Indoor/Outdoor	Castrado	7
44	7	M	Siamês	4,4	6	Indoor	Castrado	NA
45	6	M	SRD	6	8	Indoor	Castrado	24
46	2	M	SRD	4,2	6	Indoor	Castrado	8
47	2	F	SRD	4,2	5	Outdoor	Inteiro	NA
48	3	F	SRD	4,1	6	Indoor	Castrado	8
49	5	F	SRD	3,6	5	Indoor	Castrado	NA
50	13	M	SRD	7	9	Indoor	Castrado	NA
51	2	F	SRD	3	5	Indoor	Castrado	NA
52	10	M	SRD	4,1	5	Indoor	Castrado	24
53	2	M	SRD	4,3	5	Indoor	Inteiro	NA

54	15	F	Persa	2,8	4	Indoor	Castrado	12
55	4	M	Persa	3,6	5	Indoor	Castrado	12
56	4	M	SRD	6,6	7	Indoor	Castrado	12
57	8	M	SRD	5,8	7	Indoor	Castrado	12
58	3	M	SRD	5,3	7	Indoor	Castrado	24

Legendas: NA- Não aplicável; CC- Coincidiu com a Castração; NCC- Não coincidiu com a castração; M- Macho; F- Fêmea; SRD- Sem raça definida

Tabela 3. Base de Dados: Características dos 58 gatos recolhidas através dos questionários

Anima l	Alimentação			Co- habitantes	Horas sozinho	Enriquecime nto ambiental	Doenças concomitantes
	Tipo	Método	“Extras”				
1	Comercia l	Ad libitum	Sim	Sim	Menos 8h	Sim	D. Estomatológicas
2	Comercia l	Ad libitum	Sim	Não	Menos 8h	Sim	D.Dermatológicas
3	Comercia l	Ad libitum	Sim	Sim	Menos 8h	Sim	Lipidose Hepática;
4	Mista	Repartido	Sim	Sim	Menos 8h	Sim	D.Dermatológicas; D. Estomatológicas
5	Comercia l	Repartido	Sim	Sim	Menos 8h	Não	Quilotorax idiopático
6	Mista	Ad libitum	Sim	Não	Menos 8h	Sim	DTUI; D. Gastrointestinal
7	Mista	Sim	Sim	Sim	Menos 8h	Sim	DTUI
8	Comercia l	Repartido	Não	Sim	Menos 8h	Sim	D.Dermatológicos
9	Mista	Repartido	Sim	Não	Menos 8h	Sim	D. Estomatológicas, DTUI
10	Comercia l	Repartido	Sim	Sim	Menos 8h	Não	Diabetes; pancreatite, lipidose hepática
11	Comercia l	Repartido	Sim	Sim	Menos 8h	Não	D.Renal
12	Comercia l	Repartido	Não	Sim	Menos 8h	Sim	D.Renal
13	Comercia l	Ad libitum	Sim	Sim	Menos 8h	Sim	D.Renal,D.Dermatológicas
14	Comercia l	Repartido	Sim	Não	Menos 8h	Sim	Diabetes,Lipidose hepática
15	Mista	Repartido	Sim	Não	Menos 8h	Sim	DTUI
16	Comercia l	Repartido	Não	Não	Menos 8h	Sim	D.Renal,D. Estomatológicas
17	Comercia l	Repartido	Não	Sim	Menos 8h	Não	Neoplasia
18	Comercia l	Repartido	Não	Não	Menos 8h	Sim	D.Renal,D.Tromboembólica
19	Comercia l	Repartido	Não	Não	Menos 8h	Sim	D.Renal,DTUI,Neoplasia
20	Comercia l	Repartido	Não	Não	Menos 8h	Sim	D.Renal
21	Comercia l	Repartido	Não	Não	Menos 8h	Sim	D.Renal
22	Comercia l	Ad libitum	Não	Não	Menos 8h	Sim	Neoplasia
23	Comercia l	Ad libitum	Sim	Sim	Mais 8h	Não	D. Estomatológicas, D.dermatológica

24	Comercia l	Repartido	Não	Sim	Menos 8h	Sim	D. Estomatológicas, D.Dermatologica,D.Renal
25	Comercia l	Ad libitum	Sim	Não	Menos 8h	Sim	D. Estomatológicas ,Neoplasia
26	Comercia l	Repartido	Não	Não	Menos 8h	Sim	DTUI
27	Mista	Repartido	Sim	Sim	Menos 8h	Sim	Neoplasia
28	Comercia l	Ad Libitum	Não	Não	Menos 8h	Sim	
29	Comercia l	Ad Libitum	Sim	Sim	Mais 8h	Sim	D.Dermatológica
30	Comercia l	Repartido	Não	Não	Menos 8h	Sim	DTUI
31	Comercia l	Repartido	Sim	Não	Menos 8h	Sim	D. Estomatológicas
32	Comercia l	Ad libitum	Sim	Não	Menos 8h	Sim	D.Dermatológica,D.Articular
33	Comercia l	Ad Libitum	Não	Não	Menos 8h	Sim	Neoplasia
34	Comercia l	Ad Libitum	Sim	Sim	Mais 8h	Sim	Diabetes Insipidus
35	Mista	Repartido	Não	Sim	Menos 8h	Sim	Neoplasia
36	Comercia l	Repartido	Não	Sim	Menos 8h	Sim	D.Dermatológica
37	Comercia l	Repartido	Não	Sim	Menos 8h	Sim	D.Respiratória
38	Comercia l	Ad Libitum	Não	Não	Menos 8h	Sim	Neoplasia
39	Comercia l	Ad Libitum	Sim	Não	Menos 8h	Sim	
40	Mista	Ad Libitum	Sim	Sim	Menos 8h	Sim	D. Estomatológicas,D.Dermatoló gica
41	Comercia l	Ad Libitum	Sim	Sim	Menos 8h	Sim	D.Dermatológica
42	Mista	Ad Libitum	Não	Não	Menos 8h	Sim	D. Estomatológicas
43	Comercia l	Ad Libitum	Sim	Sim	Menos 8h	Sim	D. Dermatológica
44	Comercia l	Ad Libitum	Não	Não	Menos 8h	Sim	D. Estomatológicas
45	Mista	Repartido	Sim	Sim	Menos 8h	Não	D. Estomatológicas,D.Dermatoló gica
46	Comercia l	Repartido	Não	Não	Menos 8h	Não	D. Estomatológicas
47	Mista	Repartido	Sim	Não	Menos 8h	Sim	D.Reprodutiva
48	Comercia l	Ad Libitum	Não	Sim	Menos 8h	Sim	D. Estomatológicas
49	Comercia l	Repartido	Não	Sim	Menos 8h	Sim	D. Estomatológicas
50	Comercia l	Repartido	Não	Não	Menos 8h	Sim	DTUI
51	Comercia l	Ad Libitum	Sim	Não	Menos 8h	Sim	
52	Comercia l	Repartido	Sim	Não	Menos 8h	Sim	D.Pancreatica,Lipidose Hepática
53	Comercia l	Repartido	Sim	Sim	Menos 8h	Sim	
54	Comercia l	Ad Libitum	Sim	Sim	Menos 8h	Sim	D.Ocular
55	Comercia l	Repartido	Não	Não	Menos 8h	Não	D.Dermatológica

56	Comercia 1	Ad Libitum	Sim	Não	Menos 8h	Sim	DTUI
57	Comercia 1	Ad Libitum	Sim	Sim	Mais 8h	Sijm	D. Dermatológica, D. Estomatológicas
58	Comercia 1	Ad Libitum	Sim	Sim	Menos 8h	Sim	D Articular

Legenda: NA- Não aplicável; M- Macho; F- Fêmea; SRD- Sem raça definida; DTUI- Doença do trato urinário inferior

ANEXOS

ANEXO I

PURINA® BODY CONDITION SYSTEM



- 1 EMACIATED** Ribs visible on shorthaired cats; no palpable fat; severe abdominal tuck; lumbar vertebrae and wing of ilia easily palpated.
- 2 VERY THIN** Shared characteristics of BCS 1 and 3.
- 3 THIN** Ribs easily palpable with minimal fat covering; lumbar vertebrae obvious; obvious waist behind ribs; minimal abdominal fat.
- 4 UNDERWEIGHT** Shared characteristics of BCS 3 and 5.
- 5 IDEAL** Well proportioned; observe waist behind ribs; ribs palpable with slight fat covering; abdominal fat pad minimal.
- 6 OVERWEIGHT** Shared characteristics of BCS 5 and 7.
- 7 HEAVY** Ribs not easily palpated with moderate fat covering; waist poorly discernable; obvious rounding of abdomen; moderate abdominal fat pad.
- 8 OBESE** Shared characteristics of BCS 7 and 9.
- 9 GROSSLY OBESE** Ribs not palpable under heavy fat cover; heavy fat deposits over lumbar area, face and limbs; distention of abdomen with no waist; extensive abdominal fat deposits.



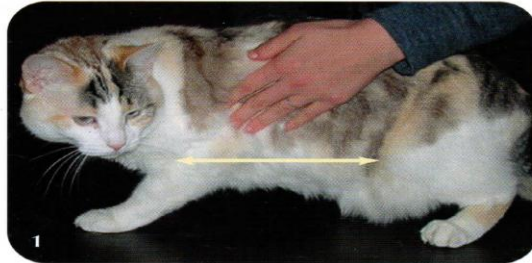
This Body Condition System was developed and tested at the Purina Pet Care Center and has been documented in the following publications:
Lafamme DP: Body Condition Scoring and Weight Maintenance. Proc N Am Vet Conf, Jan 16-21, 1993, Orlando, FL, pp 290-291.
Lafamme DP, Kealy RD, Schmitz DA: Estimation of Body Fat by Body Condition Score. J Vet Int Med 1994; 8:154.
Lafamme DP, Kildrum G, Lawler DE, Kealy RD, Schmitz DA: Obesity Management in Dogs. J Vet Clin Nutr 1994; 1:94-95.

ANEXO II

Como proceder à palpação do gato
a fim de calcular o índice de condição corporal

1. Palpação das costelas

Posicionar as mãos abertas de ambos os lados da caixa torácica do gato. De seguida, desloque-as para a frente e para trás. Este movimento tem como objectivo avaliar a espessura da camada adiposa sobre as costelas. Num gato com condição corporal ideal, as costelas podem ser contadas com as pontas dos dedos sem exercer qualquer pressão.



- 2. Palpação da coluna, músculos lombares e extremidades do ílio

Passar a mão sobre a coluna e palpar as massas musculares lombares e os ossos da pélvis. Num gato com condição corporal ideal, todas as proeminências ósseas bem como a presença de massa muscular em quantidade suficiente devem ser detectadas através do tacto (zona dorsal plana e muscular).

3. Palpação da massa gorda abdominal

Colocar a mão no abdómen do gato (caso seja possível!) e palpar a zona adiposa inguinal. Num gato com condição corporal ideal, a camada adiposa abdominal deve ser reduzida.

