

## RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 18/09/2019.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
(UNESP) – CAMPUS DE BOTUCATU

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA (FMVZ)  
DEPARTAMENTO DE CLÍNICA VETERINÁRIA

AVALIAÇÃO CLÍNICA E DAS COMORBIDADES DE GATOS  
OBESOS ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA -  
UNESP, BOTUCATU.

FÚLVIA BUENO DE SOUZA

Botucatu, SP

Setembro/2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
(UNESP) – CAMPUS DE BOTUCATU

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA (FMVZ)

DEPARTAMENTO DE CLÍNICA VETERINÁRIA

AVALIAÇÃO CLÍNICA E DAS COMORBIDADES DE GATOS  
OBESOS ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA -  
UNESP, BOTUCATU.

FÚLVIA BUENO DE SOUZA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof. Dra. Maria Lúcia Gomes Lourenço

Botucatu, SP

Setembro/2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Souza, Fúlvia Bueno de.

Avaliação clínica e das comorbidades de gatos obesos atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP, Botucatu / Fúlvia Bueno de Souza. - Botucatu, 2017

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Maria Lúcia Gomes Lourenço

Capes: 50501062

1. Obesidade. 2. Gato. 3. Coração - Exame. 3. Rins - Exame. 4. Saúde animal. 5. Comorbidade.

Palavras-chave: Avaliação cardíaca; Felino; Obesidade; Índice de resistividade renal.

**Nome do autor: Fúlvia Bueno de Souza**

**TÍTULO: AVALIAÇÃO CLÍNICA E DAS COMORBIDADES DE GATOS OBESOS ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA (FMVZ) - UNESP, BOTUCATU.**

**COMISSÃO EXAMINADORA**

**Prof<sup>a</sup>. Ass. Dr<sup>a</sup>. Maria Lúcia Gomes Lourenço**

Presidente e Orientadora

Departamento de Clínica Veterinária

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP – Botucatu, SP

**Prof<sup>a</sup>. Ass. Dr<sup>a</sup>. Alessandra Melchert**

Membro Titular

Departamento de Clínica Veterinária

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP – Botucatu, SP

**Prof. Ass. Dr. Yudney Pereira da Motta**

Membro Titular

Departamento de Clínica Médica de Pequenos Animais

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE – Presidente Prudente, SP

Data da Defesa: 18 de setembro de 2017

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todas as pessoas que amo, que sempre me apoiaram, e que são meu pilar e exemplo para me tornar uma pessoa melhor de todas as maneiras.

Dedico também a todos os animais e pacientes, que pelo amor incondicional me tornam melhor sempre.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus pelo dom da minha vida, por todas as oportunidades e caminhos trilhados até aqui, e pelo caminho que segue após a finalização desta etapa.

Agradecer aos meus pais, Valquiria e Luiz, primeiramente pela minha criação, que eu jamais chegaria até aqui sem seus cuidados e ensinamentos, por todo o apoio desde sempre para que eu seguisse os meus sonhos.

Agradecer a minha irmã Luiza também por todo o apoio, toda companhia e toda paciência.

Agradecer a todos os residentes, ex - residentes e futuros residentes da Clínica Médica de Pequenos Animais por toda a ajuda durante o período de experimento e todo o apoio moral sempre.

Agradecer a todos os meus amigos sempre por todo apoio e paciência nessa fase.

Agradecer a toda minha família pelo apoio e por serem exemplos a serem seguidos para mim.

Agradecer pelos meus gatos (Lou e Pantufas) que refletem o meu amor, e me impulsionam sempre a me tornar uma profissional melhor por eles.

Agradecer a disponibilidade de todos os tutores de animais que se disponibilizaram a participar deste trabalho, e gatos que permitiram que chegássemos a esses resultados.

Agradecer as minhas queridas professoras e exemplos Malu e Alessandra, por toda paciência, todo apoio, todo suporte, dedicação, amor, e principalmente pela oportunidade da realização deste trabalho e orientação.

Agradecer aos professores Henrique e Tatiana da Clínica de Pequenos Animais também por todo o apoio e ajuda sempre que precisei.

Agradecer ao setor de Radiologia, especialmente a professora Jaqueline e as doutorandas Shayra e Alexandra pela possibilidade de colaboração neste trabalho.

Agradecer a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Unesp de Botucatu pela oportunidade mais uma vez de agora concluir o programa de pós

graduação, e por todo o suporte oferecido sempre.

Agradecer a CAPES pelo apoio financeiro durante o período do mestrado.

Agradecer a todos que contribuíram direta e indiretamente por mais esta conquista.

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO I

|                                                                                                                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> A) Mensuração do comprimento da parte inferior do membro pélvico, a partir do meio da patela para a ponta dorsal do calcâneo; (B) mensuração da circunferência da caixa torácica (HAWTHORNE e BUTTERWICK, 2000)..... | 19 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## ANEXOS

|                                                                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Anexo 1.</b> Parâmetros para determinação do Escore de Condição Corporal (ECC) em gatos (vista dorsal e de perfil). Escala de 9 pontos (LAFLAMME, 1997) ..... | 107 |
| <b>Anexo 2.</b> Questionário aplicado no momento da avaliação dos animais junto ao proprietário .....                                                            | 110 |

## TABELA DE ABREVIATURAS

|                   |                                                              |
|-------------------|--------------------------------------------------------------|
| AE                | Diâmetro do átrio esquerdo                                   |
| AE:AO             | Relação átrio esquerdo/aorta                                 |
| ALT               | Alanina amino transferase                                    |
| AO                | Diâmetro da aorta                                            |
| AST               | Aspartato aminotransferase                                   |
| Cm                | Centímetros                                                  |
| DRC               | Doença Renal Crônica                                         |
| DVE <sub>d</sub>  | Diâmetro do ventrículo esquerdo na diástole                  |
| DVE <sub>s</sub>  | Diâmetro do ventrículo esquerdo na sístole                   |
| ECC               | Escore de Condição Corporal                                  |
| FA                | Fosfatase alcalina                                           |
| FS%               | Fração de encurtamento do ventrículo esquerdo                |
| GGT               | Gamaglutamil transpeptidase                                  |
| HDL               | Lipoproteínas de alta densidade                              |
| IMC               | Índice de Massa Corporal                                     |
| IR                | Índice de Resistividade                                      |
| Kg                | Quilograma                                                   |
| LDL               | Lipoproteínas de baixa densidade                             |
| Mm                | Milímetros                                                   |
| PAS               | Pressão Arterial Sistólica                                   |
| PLVE <sub>d</sub> | Espessura da parede livre do ventrículo esquerdo na diástole |
| PLVE <sub>s</sub> | Espessura da parede livre do ventrículo esquerdo na sístole  |
| SM                | Síndrome Metabólica                                          |
| SIV <sub>d</sub>  | Septo interventricular na diástole                           |
| SIV <sub>s</sub>  | Septo interventricular na sístole                            |
| TAB               | Tecido adiposo branco                                        |
| TAM               | Tecido adiposo marrom                                        |
| VHS               | <i>Vertebral Heart Size</i>                                  |
| VLDL              | Lipoproteínas de muito baixa densidade                       |

## SUMÁRIO

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>RESUMO</b>                                                         | 01  |
| <b>ABSTRACT</b>                                                       | 02  |
| <b>CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA</b>                             | 03  |
| 1. INTRODUÇÃO                                                         | 04  |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA                                              | 05  |
| 2.1 Obesidade em gatos                                                | 05  |
| 2.1.1 Etiologia e fatores de risco                                    | 07  |
| 2.1.2 Papel do tecido adiposo                                         | 12  |
| 2.1.3 Comorbidades relacionadas à obesidade                           | 13  |
| 2.1.4 Alterações cardiovasculares                                     | 15  |
| 2.1.5 Distúrbios renais                                               | 17  |
| 2.2 Avaliação clínica dos gatos obesos                                | 18  |
| 3. OBJETIVOS                                                          | 21  |
| 3.1 Objetivos gerais                                                  | 21  |
| 3.2 Objetivos específicos                                             | 21  |
| <b>CAPÍTULO II – TRABALHO CIENTÍFICO</b>                              | 22  |
| Seção 1. “Is Renal Resistive Index affected by obesity in cats?”      | 23  |
| Seção 2. “Obesity in cats – An overview of the problem”               | 49  |
| Seção 3. “Obesity effect on ecocardiography measures and VHS in cats” | 68  |
| <b>CAPÍTULO III – DISCUSSÃO GERAL</b>                                 | 91  |
| CONCLUSÕES FINAIS                                                     | 95  |
| REFERÊNCIAS                                                           | 97  |
| ANEXOS                                                                | 106 |
| NORMAS DA REVISTA                                                     | 113 |

SOUZA, F. B. **Avaliação clínica e das comorbidades de gatos obesos atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Unesp, Botucatu.** Botucatu. 2017. 114 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP).

## **RESUMO**

A obesidade é frequente em gatos, está associada à comorbidades e reduz qualidade e expectativa de vida. O estudo objetivou avaliar características clínicas de gatos obesos atendidos no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Unesp, Botucatu. Foram avaliados 40 gatos alocados em dois grupos (n=20): Obeso e Controle. Foram determinados: resenha; anamnese; exame físico; pressão arterial sistólica; medidas antropométricas para avaliação do estado nutricional (peso corporal, índice de massa corporal- IMC e escore de condição corporal- ECC); exames laboratoriais (perfil lipídico, hepático e renal) e de imagem (radiografia torácica e ecocardiografia). Os resultados revelaram que dentre os obesos, machos, de meia idade, castrados foram mais acometidos, poucos tinham alimentação controlada em quantidade e frequência; a maioria fazia algum tipo de atividade física; e grande parte dos proprietários considerou a obesidade um risco à saúde do animal; mas menos da metade estaria disposta a realizar programa de perda de peso, sendo a principal dificuldade a mudança dietética. Foram observados aumentos significativos no grupo obeso, em relação ao peso corporal, ECC, IMC, pressão arterial (maior ocorrência de hipertensão no grupo obeso), além de influência do ganho de peso sobre as medidas radiográficas (VHS) e ecocardiográficas (átrio esquerdo, parede livre do ventrículo esquerdo em diástole e diâmetro do ventrículo esquerdo em diástole), e nos valores de índice de resistividade renal. Pode-se então concluir que a obesidade em gatos leva a alterações significativas de parâmetros clínicos e exames complementares, devendo-se avaliar estes animais frequentemente, a fim de detectar as alterações precocemente.

**Palavras-Chave:** obesidade; felino; diagnóstico por imagem; avaliação cardíaca; análise laboratorial; índice de resistividade renal.

**SOUZA, F. B. Clinical evaluation and comorbidities of obese cats treated at the Veterinary Hospital of the School of Veterinary Medicine and Animal Science - Unesp, Botucatu.** Botucatu. 2017. 114 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP).

### **ABSTRACT**

Obesity is frequent in cats, and it is associated with comorbidities and reduces quality and life expectancy. The aim of this study was to evaluate clinical parameters of obese cats treated at the Veterinary Hospital of the School of Veterinary Medicine and Animal Science, Unesp, Botucatu. Were evaluated 40 cats allocated in two groups (n = 20): Obese and Control. The following parameters were evaluated: review; anamnesis; physical exam; systolic blood pressure; anthropometric measures to assess nutritional status (body weight, body mass index - BMI and body condition score - BCS); laboratory (pipid, hepatic and renal profiles) and imaging tests (thoracic radiography and echocardiography). The results showed that among the obese, middle aged, neutered males were more affected, few of them had controlled feeding in quantity and frequency; and most of them did some kind of physical activity; and most owners considered obesity to be an animal health risk, but less than half would be willing to carry out weight loss program, the main difficulty being dietary change. Significant increases were observed in the obese group, in relation to body weight, BCS, BMI, blood pressure (higher occurrence of hypertension in the obese group), and influence of weight gain on radiographic (VHS) and echocardiographic measurements (left atrium, left ventricular free wall in diastole and left ventricle diameter in diastole), and in the values of renal resistivity index. It was concluded that obesity in cats leads to significant changes in clinical parameters and complementary tests, and these animals should be evaluated frequently in order to detect the changes early.

**KEY WORDS:** obesity; feline; diagnostic imaging; cardiac evaluation; laboratory analysis; renal resistivity index.

**CAPÍTULO I**  
**REVISÃO DE LITERATURA**

## 1. INTRODUÇÃO

A obesidade é considerada a mais prevalente forma de má-nutrição em animais de companhia no ocidente (TOLL et al., 2010). Sendo uma das desordens nutricionais mais comuns em cães e gatos, e sua prevalência tem crescido nos países em desenvolvimento (CLARK; HOENIG, 2016). No entanto, é comum a doença não ser identificada em animais de companhia, em parte devido ao equívoco pelos proprietários em classificar o escore de condição corporal (ECC) ideal para o seu animal (BOMBERG et al, 2017).

A patologia é definida como o excesso de gordura suficiente para o desenvolvimento de doença (LAFLAMME, 2012). É uma doença crônica e progressiva que predispõe ao aumento da mortalidade. Pode trazer prejuízos e sobrecarga aos diversos sistemas do organismo e sua incidência aumentou nas duas últimas décadas, tanto no homem, quanto em animais, sendo considerada um problema epidemiológico grave (FÁVERO; NEGRI, 2008).

As causas da obesidade em animais de estimação, assim como no homem, são multifatoriais. Resulta de um descompasso positivo entre o consumo e o gasto de energia; tanto a ingestão excessiva ou a utilização inadequada de energia podem levar a um estado de balanço energético positivo (TOLL et al, 2010).

Gatos obesos apresentam maior probabilidade de desenvolver doenças, como diabetes mellitus, comprometimento reprodutivo, osteoartrites, nefropatias, lipidose hepática, entre outras (RAND; APPLETON, 2007). As consequências do excesso de peso sobre a saúde de animais são bastante citadas na literatura, mas pouco investigadas, principalmente na espécie felina (LAFLAMME, 2012). Estes fatos destacam a importância da realização de estudos que abordem as consequências clínicas da obesidade.

O método mais comum e aplicável na rotina clínica para diagnóstico de obesidade é a determinação do ECC. Uma escala de cinco ou nove pontos pode ser utilizada, contanto que seja utilizado sempre o mesmo sistema (LINDER; MUELLER, 2014). A avaliação do índice de massa corporal (IMC) é simples e de fácil utilização. Indica o número de quilos de peso por metro quadrado de superfície corporal. Sua importância na obesidade está na relação curvilínea com a mortalidade, ou seja, à medida que o IMC aumenta, aumenta

o risco para as doenças citadas (MCARDLE et al., 2003). Entretanto, o IMC ainda é pouco utilizado na rotina de atendimento clínico de gatos.

Ainda, a detecção de alterações orgânicas promovidas pela obesidade em gatos, tais como: hepatopatias; hipertensão; alterações do perfil lipídico, renais e cardíacas, permite a adoção de estratégias terapêuticas para correção das mesmas, promovendo, deste modo, redução na ocorrência das comorbidades relacionadas com a obesidade e melhora na qualidade de vida desses animais.

## **CONCLUSÕES FINAIS**

Após a análise dos diferentes dados obtidos nos gatos obesos, pudemos concluir que:

- A obesidade provoca alterações clínicas e laboratoriais em gatos, devendo ser instituído tratamento precoce. É importante orientar os tutores sobre os riscos inerentes à doença, bem como da importância em controlar a alimentação e realizar atividades físicas.

- A dislipidemia foi branda nos gatos obesos, apesar de terem sido avaliados animais que realmente eram portadores de obesidade, e não de sobrepeso, uma vez que todos apresentavam escore de condição corporal (ECC) elevado, 8 e 9 pontos, na escala de 9 pontos.

- A obesidade demonstrou exercer influência sobre a função cardíaca em gatos, uma vez que valores de alguns parâmetros ecocardiográficos apresentaram diferença em comparação aos de gatos normais. Foi também observada correlação positiva entre peso, ECC e IMC com algumas dimensões cardíacas. São necessários novos estudos que avaliem maneiras precisas que descrevam as associações entre peso corporal e a dimensão cardíaca em gatos, além do estabelecimento de adequada relação entre o acúmulo de gordura e os parâmetros ecocardiográficos, considerando o estado nutricional dos gatos.

- O índice de resistividade (IR) é afetado em gatos obesos, e pode ser utilizado para monitorização da função renal destes animais, principalmente em fêmeas. O aumento do peso corporal e do IMC resulta em aumento concomitante do IR, indicando que o IR possa ser um indicador precoce de lesões renais em obesos. Novos estudos na área devem ser realizados, para confirmar a confiabilidade deste teste.

## REFERÊNCIAS

## REFERÊNCIAS

ALPERT, M.A.; HASHIMI, M.W. Obesity and the heart. **Am J Med Sci**, v. 306, n. 2 p. 117-23, 1993.

ALPERT, M.A. Obesity Cardiomyopathy: pathophysiology and evolution of the clinical syndrome. **Am J Med Sci**, v. 321, n. 4 p. 225-36, 2001.

AMENGUAL-CLADERA, E.; LLADÓ, I.; PROENZA, A.M.; GIANOTTI, M. High-fat diet feeding induces a depot-dependent response on the pro-inflammatory state and mitochondrial function of gonadal white adipose tissue. **Brit J Nutrit**, p. 1-12, 2012.

APPLETON, D.J.; RAND, J.S.; SUNVOLD, G.D. Plasma leptin concentrations are independently associated with insulin sensitivity in lean and overweight cats. **J Feline Med Surg**, v. 4, p. 83-93, 2002.

BACKUS, R.; WARA, A. Development of obesity – mechanisms and physiology. **Vet Clin Small Anim**, v. 46, p. 773-84, 2016.

BELEW, A.M.; BARLETT, T.; BROWN, S.A. Evaluation of white-coat effect in cats. **J Vet Intern Med**, v. 13, p. 134-142, 1999.

BJORNVAD, C.R.; RAND, J.S.; TAN, H.Y.; JENSEN, K.S.; ROSE, F.J.; ARMSTRONG, P.J.; WHITEHEAD, J.P. Obesity and sex influence insulin resistance and total and multimer adiponectin levels in adult neutered domestic shorthair client-owned cats. **Domest Anim Endocrinol**, v. 47, p. 55-64, 2014.

BODEY A.R.; SANSOM, J. Epidemiological study of blood pressure in domestic cats. **J Small Anim Pract**, v. 39. p. 567-73, 1998.

BOMBERG, E.; BIRCH, L.; ENDENBURG, N.; GERMAN, A.J.; NEILSON, J.; SELIGMAN, H.; TAKASHIMA, G.; DAY, M.J. The Financial Costs, Behaviour

and Psychology of Obesity: A One Health Analysis. **J Comp Pathol**, v. 156, p. 310-25, 2017.

BROWN, S.; ATKINS, C.; BAGLEY, R.; CARR, A.; COWGILL, L.; DAVIDSON, M.; EGNER, B.; ELLIOTT, J.; HENIK, R.; LOBATO, M.; LITTMAN, M.; POLZIN, D.; ROSS, L.; SNYDER, P.; STEPIEN, R. Guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. **J Vet Int Med**, v. 21, n. 3, p. 542-58, 2007.

CARVALHO, C.; CHAMMAS, M.C. Normal Doppler velocimetry of renal vasculature in Persian Cats. **J Feline Med Surg**, v. 13, p. 399-404, 2011.

CHAMPION, T. **Efeitos da obesidade e do sobrepeso sobre parâmetros cardiovasculares e respiratórios em gatos**. 2011. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp (Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”). Jaboticabal.

CHANDLER, M.L. Impact of obesity on cardiopulmonary disease. **Vet Clin Small Anim**, v. 46, p. 817-30, 2016.

CLARK, M.; HOENIG, M. Metabolic effects of obesity and its interaction with endocrine diseases. **Vet Clin Small Anim**, v. 46, n. 5, p. 797-815, 2016.

COBBAERT, C.; MULDER, P.G.H.; BAADENHUIJSEN, H.; ZWANG, L.; WEYKAMP, C.W.; DEMACKER, P.N.M. Survey of total error of precipitation and homogeneous HDL-Cholesterol methods and simultaneous evaluation of lyophilized saccharosecontaining candidate reference materials for HDL-Cholesterol. **Clin Chem**, v. 45, n. 3, p. 360–70, 1999.

COLLIARD, L.; PARAGON, B.M.; LEMUET, B.; BÉNET, J.J.; BLANCHARD, G. Prevalence and risk factors of obesity in an urban population of healthy cats. **J Feline Med Surg**, v. 11, p. 135-40, 2009.

CORBEE, R.J. Obesity in show cats. **J Anim Physiol Anim Nutr**, v. 98, p. 1075-80. 2014.

COURCIER, E.A.; O'HIGGINS, R.; MELLOR, D.J.; YAM P.S. Prevalence and risk factors for feline obesity in a first opinion practice in Glasgow, Scotland. **J Feline Med Surg**, v. 12, p. 746–53, 2010.

COURCIER, E.A.; MELLOR, D.J.; PENDLEBURY, E.; EVANS, C.; YAM, P.S. An investigation into the epidemiology of feline obesity in Great Britain: Results of a cross-sectional study of 47 companion animal practices. **Vet Rec**, v. 171, p. 560, 2012.

DEJI, N.; KUME, S.; ARAKI, S.I.; SOUMURA, M.; SUGIMOTO, T.; ISSHIKI, K.; CHIN-KANASAKI, M.; SAKAGUCHI, M.; KOYA, D.; HANEDA, M.; KASHIWAGI, A.; UZU, T. Structural and functional changes in the kidneys of high-fat diet-induced obese mice. **Am J Physiol Renal Physiol**, v. 296, n. 1, p.118-26, 2008.

DIEZ, M.; NGUYEN, P. The epidemiology of canine and feline obesity. **Waltham focus**, v. 16, n. 1, p. 2-8, 2006.

FÁVERO, D.C.; NEGRI, F.R. **Obesidade e exercício físico**. 2008. Monografia (Especialização em Curso de Pós-Graduação “Lato Sensu” em Exercício Físico e Reabilitação) - UNISALESIANO (Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium). Lins.

GERMAN, A.J. The growing problem of obesity in dogs and cats. **Jour Nutrit**, v. 136, p. 1940-6, 2006.

GERMAN, A.J.; MARTIN, L. Feline obesity: epidemiology, pathophysiology, and management. In: PIBOT, P.; BIOURGE, V.; ELLIOTT, D. **Encyclopedia of Feline Clinical Nutrition**. Aimargues, France: Aniwa SAS; 2008. p. 4-43.

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

HÄGGSTRÖM, J.; ANDERSSON, A.O.; FALK, T.; NILSFORS, L.; OLSSON, U.; KRESKEN, J.G.; HÖGLUND, K.; RISHNIW, M.; TIDHOLM, A.; LJUNGVALL, I. Effect of body weight on echocardiographic measurements in 19,866 pure-bred cats with or without heart disease. **J Vet Intern Med**, v. 30, p. 1601-11, 2016.

HAMPER, B. Current topics in canine and feline obesity. **Vet Clin Small Anim**, n. 46, p. 785-95, 2016.

HAWTHORNE, A.J.; BUTTERWICK, R.F. Predicting the body composition of cats: development of a zoometric measurement for estimation of percentage body fat in cats. **J Vet Intern Med**, v. 14, n. 3, p. 349-65, 2000.

HOENIG, M. The cat as a model for human obesity and diabetes. **J Diabetes Sci Technol**, v. 6, n. 3, p. 525-33, 2012.

HOENIG, M.; TRASS, A.M.; SCHAEFFER, D.J. Evaluation of routine hematology profile results and fructosamine, thyroxine, insulin, and proinsulin concentrations in lean, overweight, obese and diabetic cats. **JAVMA**, v. 243, n. 9, p. 1302-9. 2013.

KIENZLE, E.; BERGLER, R. Human-animal relationship of owners of normal and overweight cats. **J Nutr**, v. 136, n. 7, p. 1947-50, 2006.

KIL, D.Y.; SWANSON, K.S. Endocrinology of obesity. **Vet Clin Small Anim**, v. 40, p. 205–19, 2010.

LAFLAMME, D.P. Understanding and managing obesity in dogs and cats. **Vet Clin Small Anim**, v. 36, p. 1283–95, 2006.

LAFLAMME, D.P. Companion Animals Symposium: Obesity in dogs and cats: What is wrong with being fat? **J Anim Sci**, v. 90, n. 5, p. 1653-62, 2012.

LARSEN, J.A.; VILLAVERDE, C. Scope of the problem and perception by owners and veterinarians. **Vet Clin Small Anim**, v. 46, p. 761-72, 2016.

LEVINE, E.D.; ERB, H.N.; SCHOENHERR, B.; HOUP, K.A. Owner's perception of changes in behaviors associated with dieting in fat cats. **J Vet Behav**, v. 11, p. 37-41, 2016.

LINDER, D.; MUELLER, M. Pet obesity management - beyond nutrition. **Vet Clin Small Anim**, v. 44, p. 789-806, 2014.

LITSTER, A.L.; BUCHANAN, J.W. Radiographic and echocardiographic measurement of the heart in obese cats. **Vet Radiol Ultrasound**, v. 41, n. 4, p. 320-5, 2000.

LUND, E.M.; ARMSTRONG, P.J.; KIRK, C.A.; KLAUSNER, J.S. Prevalence and risk factors for obesity in adult dogs from private US veterinary practices. **Intern J Appl Res Vet Med**, v. 4, p. 177-86, 2005.

MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desenvolvimento humano**, 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 1113 p.

MENDES-JUNIOR, A.F.; PASSOS, C.B.; GÁLEAS, M.A.V.; SECCHIN, M.C.; APTEKMANN, K.P. Prevalência e fatores de risco da obesidade felina em Alegre, Espírito Santo, Brasil. **Semin Cienc Agrar**, v. 34, n. 4, p. 1801-6, 2013.

MORI, N.; IWASAKI, E.; OKADA, Y.; KAWASUMI, K.; ARAI, T. Overall prevalence of feline overweight/obesity in Japan as determined from a cross-sectional sample pool of healthy veterinary clinic-visiting cats in Japan. **Turk J Vet Anim Sci**, v. 40, n. 3, p. 304-12, 2016.

MURANAKA, S.; MORI, N.; HATANO, Y.; SAITO, T.R.; LEE, P.; KOJIMA, M.; KIGURE, M.; YAGISHITA, M.; ARAI, T. Obesity induced changes to plasma adiponectin concentration and cholesterol lipoprotein composition profile in cats. **Res Vet Sci**, v. 91, p. 358-61, 2011.

NELSON, T.R.; PRETORIUS, D.H. The Doppler signal: Where does it come from and what does it mean? **AJR**, v. 151, p. 439-47, 1988.

O'NEILL, D.G.; CHURCH, D.B.; McGREEVY, P.D.; THOMSON, P.C.; BRODBELT, D.C. Prevalence of disorders recorded in cats attending primary-care veterinary practices in England. **Vet J**, v. 202, p. 286-91. 2014

OSTO, M.; ZINI, E.; REUSCH, C.E.; LUTZ, T.A. Diabetes from humans to cats. **Gen Comp Endocrinol**, v. 182, p. 48-53, 2013.

PARK, I.; LEE, H.; KIM, J.; NAM, S.; CHOI, R.; OH, K.; SON, C.; HYUN, C. Ultrasonographic evaluation of renal dimension and resistive index in clinically healthy Korean domestic short-hair cats. **J Vet Sci**, v. 9, n. 4, p. 415-9, 2008.

RAHMOUNI, K.; MARK, A.L.; HAYNES, W.G.; SIGMUND, C.D. Adipose depot specific modulation of angiotensinogen gene expression in diet induced obesity. **Am J Physiol Endocrinol Metab**, v. 286, p. 891-5, 2004.

RANDIN, J.M.; SHARKEY, L.C.; HOLYCROSS, B.J. Adipokines: a review of biological and analytical principles and an update in dogs, cats and horses. **Vet Clin Pathol**, v. 38, n. 2, p. 136–56, 2009.

RAND, J.S.; APPLETON, D.J. Feline obesity: causes, consequences and management. **Proceedings of the World Small Animal Veterinary Association**. Sydney, Australia – 2007. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2007/pdf/rand1005.pdf>. Acesso em 03 de Maio de 2012.

ROWE, E.C.; BROWNE W.J.; CASEY, R.A.; GRUFFYDD-JONES, T.J.; MURRAY, J.K. Early-life risk factors identified for owner-reported feline overweight and obesity at around two years of age. **Prev Vet Med**, n. 143, p. 39-48, 2017.

RUSSELL, K.; SABIN, R.; HOLT, S.; BRADLEY, R.; HARPER, E.J. Influence of feeding regimen on body condition in the cat. **J Small Anim Pract**, v. 41, n. 1, p. 12-8, 2000.

SALAMA, A.D. Obesity and Kidney Disease: A Call to Action. **Nephrol J**, v. 4, p. 8-9, 2011.

SERISIER, S.; FEUGIER, A.; VENET, C.; BIOURGE, V.; GERMAN, A.J. Faster growth rate in ad libitum-fed cats: a risk factor predicting the likelihood of becoming overweight during adulthood. **J Nutr Sci**, v. 2, e. 11, p. 1-8, 2013.

SCHIAVO, M.; LUNARDELLI, A.; OLIVEIRA, J.R. Influência da dieta na concentração sérica de triglicerídeos. **J Bras Patol Med Laborat.**, v. 39, n. 4, p. 283-8, 2003.

TENG, K.T.; MCGREEVY, P.D.; TORIBIO, J.L.M.L.; RAUBENHEIMER, D.; KENDALL, K.; DHAND, N.K. Risk factors for underweight and overweight in cats in metropolitan Sydney, Australia. **Prev Vet Med**, v. 144, p. 102-11, 2017.

THATCHER, C.D.; HAND, M.S.; REMILLARD, R.L. "Small animal clinical nutrition: An interactive process". In: HAND, M.S.; THATCHER C.D., REMILLARD R.L.; ROUDEBUSH, P.; NOVOTNY, B.J. **Small Animal Clinical Nutrition**. 5<sup>a</sup> ed. Topeka, Kansas: Mark Morris Institute. 2010. p. 3-21.

TOLL, P.W.; YAMKA, R.M.; SCHOENHERR, W.D.; HAND, M.S. Obesity. In: HAND, M.S.; THATCHER, C.D.; REMILLARD, R.L.; ROUDEBUSH, P.; NOVOTNY, B.J. **Small Animal Clinical Nutrition**. 5<sup>a</sup> ed. Topeka, Kansas: Mark Morris Institute. 2010. p. 501-42.

VAN DE VELDE, H.; JANSSENS, G. P. J.; DE ROOSTER, H.; POLIS, I.; PETERS, I.; DUCATELLE, R.; NGUYEN, P.; BUYSE, J.; ROCHUS, K.; XU, J.; VERBRUGGHE, A.; HESTA, M. The cat as a model for human obesity: insights into depot-specific inflammation associated with feline obesity. **Br J Nutr**, v. 110, n. 7, p. 1326-35, 2013.

WEETH, L.P. Other risks/possible benefits of obesity. **Vet Clin Small Anim**, v. 46, p. 843-53, 2016.

WYNNE, K.; STANLEY, S.; MCGOWAN, B.; BLOOM, S. Appetite control. **J Endocrinol**, v. 184, p. 291-318, 2005.

ZORAN, D.L. Feline obesity: clinical recognition and management. **Comp Cont Educ Vet**, p. 284-93, 2009.

ZORAN, D.L. Obesity in Dogs and Cats: A Metabolic and Endocrine Disorder. **Vet Clin Small Anim**, v. 40, p. 221-239, 2010.



**Anexo 1.** Parâmetros para determinação do ECC em gatos (vista dorsal e de perfil). Escala de 9 pontos (LAFLAMME, 1997).

1– Costelas facilmente visíveis (gatos de pelo curto). Ausência de gordura corporal perceptível. Reentrância abdominal extremamente acentuada. Vértebras lombares e asas ilíacas facilmente palpáveis;

2- Costelas facilmente visíveis (gatos de pelo curto). Vértebras lombares evidentes com cobertura muscular mínima. Reentrância abdominal pronunciada. Sem gordura palpável;

3- Costelas facilmente palpáveis e com cobertura adiposa mínima. Vértebras lombares evidentes. Cintura evidente por trás das costelas. Gordura abdominal mínima;

4- Costelas palpáveis com cobertura adiposa mínima. Cintura perceptível atrás das costelas. Discreta reentrância abdominal. Bolsa de gordura abdominal ausente;

5- Costelas palpáveis sem cobertura adiposa excessiva. Vista de cima, a cintura é observada atrás das costelas. Abdômen retraído quando visto de lado;

6- Costelas palpáveis com leve excesso de cobertura adiposa. Cintura e bolsa de gordura abdominal perceptíveis mas não evidentes. Reentrância abdominal ausente;

7- Costelas difíceis de palpar com moderada cobertura adiposa. Depósito de gordura evidente sobre a região lombar e a base da cauda. Cintura difícil de observar. Evidente abaulamento do abdome. Bolsa de gordura abdominal moderada.

8- Impossível palpar as costelas sob a cobertura adiposa muito densa. Cintura inexistente. Evidente abaulamento do abdome com bolsa de gordura abdominal proeminente. Depósitos de gordura na região lombar;

9- Costelas impossíveis de palpar sob grossa cobertura adiposa. Depósitos de gordura maciços sobre lombar, face e membros. Distensão abdominal e ausência de cintura. Depósitos de gordura abdominal maciços.

# SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO CORPORAL

- |               |          |                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SUBALIMENTADO | <b>1</b> | Costelas visíveis nos gatos de pêlo curto; nenhuma gordura palpável; acentuada reentrância abdominal; vértebras lombares e asa do íliaco facilmente palpáveis.                                                                    |
|               | <b>2</b> | Características comuns às avaliações em 1 e 3.                                                                                                                                                                                    |
|               | <b>3</b> | Costelas facilmente palpáveis apresentam uma cobertura mínima de gordura; as vértebras lombares são visíveis; cintura evidente depois das costelas; mínimo de gordura abdominal.                                                  |
|               | <b>4</b> | Características comuns às avaliações em 3 e 5.                                                                                                                                                                                    |
| IDEAL         | <b>5</b> | Bem-proporcionado; cintura visível depois das costelas; costelas palpáveis com pequena cobertura de gordura; pâncreo adiposo abdominal mínimo.                                                                                    |
|               | <b>6</b> | Características comuns às avaliações 5 e 7.                                                                                                                                                                                       |
|               | <b>7</b> | Dificuldade em palpar as costelas que têm moderada cobertura de gordura; a cintura não é muito evidente; arredondamento óbvio do abdômen; moderado pâncreo adiposo abdominal.                                                     |
|               | <b>8</b> | Características comuns às avaliações 7 e 9.                                                                                                                                                                                       |
|               | <b>9</b> | Impossível palpar as costelas que se encontram sob espessa cobertura de gordura; pesados depósitos de gordura na área lombar, face e membros; distensão do abdômen e ausência de cintura; amplos depósitos abdominais de gordura. |

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

Lafamme DP. *Development and Validation of a Body Condition Score System for Cats: A Clinical Tool.* *Feline Practice* 1997; 25:13-17.

Lafamme DP, Hume E, Harrison J. *Costelas visíveis nos gatos de pêlo curto; nenhuma gordura palpável; acentuada reentrância abdominal; vértebras lombares e asa do íliaco facilmente palpáveis.*

**Ligue para 0800-7701190 Informação Veterinária**

 **PURINA**  
VETERINARY  
DIETS™

 **Purina.**  
**PRO PLAN**



 Nestlé PURINA

**Anexo 2.** Questionário aplicado no momento da avaliação dos animais junto ao proprietário

FICHA DE AVALIAÇÃO CLÍNICA – PROJETO OBESIDADE FELINA

Nome: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Raça: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Castrado: sim ( ) não ( )

Proprietário: \_\_\_\_\_

Procedência: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

QUESTIONÁRIO

1) Estilo de Vida:

a) Está com o animal há quanto tempo?: \_\_\_\_\_

b) Contactantes (obesos?): \_\_\_\_\_

c) Relacionamento com contactantes: \_\_\_\_\_

d) Alimentado junto com outros animais?: \_\_\_\_\_

e) Hábito de “roubar” alimento: \_\_\_\_\_

f) Acesso a rua: \_\_\_\_\_

g) Acesso a quintal-jardim: \_\_\_\_\_

h) Brincadeiras - Passeios: \_\_\_\_\_

i) Temperamento do animal: \_\_\_\_\_

2) Alimentação:

a) Alimento seco: \_\_\_\_\_

b) Alimento úmido: \_\_\_\_\_

c) Comida caseira: \_\_\_\_\_

d) Quantidade (calculada? Se sim, como?): \_\_\_\_\_

e) Frequência: \_\_\_\_\_

f) Deixa no pote até o animal comer tudo?: \_\_\_\_\_

g) Petiscos: \_\_\_\_\_

h) Seu gato sente fome o tempo todo?: \_\_\_\_\_

i) Seu gato é alimentado pela mesma pessoa todos os dias?: \_\_\_\_\_

j) Você acha a obesidade perigosa para a saúde do seu gato? Se sim, por quê?

\_\_\_\_\_

k) Você estaria disposto para realizar para seu gato um programa de perda de peso? \_\_\_\_\_

l) Quais são as dificuldades que podem aparecer ao estabelecer um programa de diminuição de peso para seu gato?

Exercícios ( )

Custo de alimento hipocalórico ( )

Mudança nos hábitos alimentares ( )

Conseguir com que todos envolvidos com o gato sigam o critério estabelecido pelo veterinário ( )

Ter o sentimento de que o gato terá fome ( )

Não resistir a tentação de fornecer algum petisco ao gato ( )

Pensamento de que o gato irá sofrer com o tratamento ( )

Considerar que o gato está muito velho para o tratamento ( )

Pensar que o gato não gostará mais de você se você não fornecer os petiscos ( )

m) Você conhece algo sobre nutrição? Sim ( ) Não ( ) Não muito

Se SIM, aonde conseguiu as informações?

Livros e revistas ( )

Internet ( )

Vizinhos e/conhecidos ( )

Pet shop e /ou Casa de ração ( )

Veterinário ( )

Sou profissional – Nutricionista, Médico ( )

Sou veterinário e/ou zootecnista ( )

Qual o papel do veterinário em relação à nutrição de seu gato?

Importante ( ) Pouco importante ( ) Sem importância ( )

Não sabia que veterinários trabalhavam com isso ( )

### 3) Avaliação clínica:

a) Comorbidade(s) associada(s): \_\_\_\_\_

b) Histórico clínico: \_\_\_\_\_

c) Medicação de uso contínuo?: \_\_\_\_\_

d) Considera o animal acima do peso ideal: sim ( ) não ( )

### EXAME FÍSICO

1) Auscultação cardio-respiratória: \_\_\_\_\_

2) Mucosas: \_\_\_\_\_ TPC: \_\_\_\_\_

3) ECC (proprietário): \_\_\_\_\_ (clínico): \_\_\_\_\_

4) IMC: (caixa torácica) \_\_\_\_\_ (patela calcâneo) \_\_\_\_\_

5) PAS: \_\_\_\_\_

6) Glicemia: \_\_\_\_\_



**Seção 1. Is Renal Resistive Index affected by obesity in cats?**

Journal of Feline Medicine and Surgery

<https://us.sagepub.com/en-us/nam/journal/journal-feline-medicine-and-surgery#PreparingYourManuscript>

**Seção 2. Obesity in cats – An overview of the problem**

Topics in Companion Animal Medicine

<https://www.elsevier.com/journals/topics-in-companion-animal-medicine/1938-9736/guide-for-authors>

**Seção 3. Obesity effect on ecocardiography measures and VHS in cats**

.Journal of Veterinary Cardiology

<https://www.elsevier.com/journals/journal-of-veterinary-cardiology/1760-2734/guide-for-authors>