

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**Faculdade de Veterinária**  
**Programa de Pós-Graduação em Veterinária**



Dissertação

**Estudo clínico em felinos obesos**

**Paula Diele Pereira Fonseca Lages**

Pelotas, 2016

**Paula Diele Pereira Fonseca Lages**

**Estudo clínico em felinos obesos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Veterinária da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área de concentração: Sanidade Animal).

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Márcia de Oliveira Nobre

Pelotas, 2016

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação na Publicação

L174e Lages, Paula Diele Pereira Fonseca

Estudo clínico em felinos obesos / Paula Diele Pereira  
Fonseca Lages ; Márcia de Oliveira Nobre, orientadora. —  
Pelotas, 2016.

65 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação  
em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade  
Federal de Pelotas, 2016.

1. Condição corporal. 2. Gatos. 3. Metabolismo. 4.  
Sobrepeso. 5. Tutor. I. Nobre, Márcia de Oliveira, orient. II.  
Título.

CDD : 636.7

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

Paula Diele Pereira Fonseca Lages

Estudo clínico em felinos obesos

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 16/12/2016

Banca examinadora:

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Márcia de Oliveira Nobre (Orientadora)  
Doutora em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

MV. Dr. Eduardo Negri Mueller  
Doutor em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal de Pelotas

MV. Dr.<sup>a</sup> Patricia Almeida Ferreira  
Doutora em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr.<sup>a</sup> Regina Reiniger  
Doutora em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal de Pelotas

## **Agradecimentos**

Primeiramente gostaria de agradecer à minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dra. Márcia de Oliveira Nobre, por ter aberto as portas da pós-graduação para mim, assim como pela paciência, pela calma e também pela orientação pessoal e científica.

À minha família Reis, estes que me acolheram sem pedir nada em troca, se tornaram minha família e único apoio aqui nesta cidade, em especial à Fernanda e ao Willian Reis, meus irmãos de coração, sem os quais é impossível viver sem. Eles estiveram sempre ao meu lado, segurando tudo e aguentando meu mau humor, sempre com carinho e amor. Amo vocês infinitamente.

À minha amiga e colega que respeito e admiro muito, Patrícia Vives, por todos os ensinamentos.

Logo, não poderia deixar de agradecer à minha pequena grande filha e futura colega, Camila Louzada, que sempre esteve comigo, em todos os momentos. Aguentou minha ausência em sua vida e sempre se fez presente na minha, sem ela, nada teria acontecido, e é por ela que faço tudo, pensando no futuro dela. Te amo.

Não posso esquecer do meu “chaveirinho”, Grazielle Costa. Grazi, nosso laço vai ficar sempre marcado, nossa amizade e acima de tudo nossa cumplicidade e respeito. As mudanças foram vistas, se fiz um bom trabalho não sei, mas me esforcei para ver essa “serumaninha” crescer e ainda quero ver muito sucesso desta minha criação.

Entre todos os problemas que a vida apresentou, a pós-graduação me ensinou a lidar com as pessoas e a ter carinho, respeitando os limites de cada uma. Neste momento nasceu este trabalho que dedico à Patrícia Ferreira e à Laura Michelin, amigas e parceiras para as horas boas e ruins. À Laura, em especial, por todos os momentos e aventuras com os amigos de quatro patas, e à Patrícia, séria e braba por fora, mas uma verdadeira mãe nas horas difíceis.

Além disso, ganhei um irmão e um pai, um “cara” que sempre esteve comigo até nos piores momentos e não me deixou desistir. Brigava e me dava o ombro para

chorar: Gustavo Forlani, meu amigão, jamais faria nada se tu não estivesses comigo. Sei que estaremos sempre juntos e o nosso amor vai muito além da pós-graduação, já está ligado a nós mesmos e ao amor pela nossa profissão.

Dentre todos os amigos e apoio ainda preciso citar aqui o meu compadre, Guilherme Pontes, que foi muito importante nessa caminhada, e as amigas: Carolina Botim e Flávia Azambuja por todo o apoio e ajuda em todos os momentos.

À minha família por todo o amor que tenho por eles.

Ao Grupo Clinpet e seus integrantes.

À CAPES, pela bolsa e fomento à pesquisa.

Por fim, agradeço a todos os felinos incluídos neste estudo.

***“Se não puder voar, corra. Se não puder correr, ande. Se não puder andar, rasteje, mas continue em frente de qualquer jeito.” (Martin Luther King, Jr)***

## Resumo

LAGES, Paula Diele Pereira Fonseca. **Estudo clínico em felinos obesos**. 2016. 65f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

Na medicina veterinária estudar as causas e consequências da obesidade em felinos é recente. A obesidade ocorre principalmente em função manejo alimentar incorreto associado ao sedentarismo, embora outras situações, como a esterilização pode estar envolvidas. O aumento de peso pode implicar em alterações físicas, comportamentais e metabólicas. O presente estudo teve por objetivo descrever três casos clínicos de felinos com excesso de peso, avaliar a adesão ao programa de emagrecimento e estudar felinos domiciliados em relação a condição corporal, a alimentação e a prática de atividades físicas e a relação com o metabolismo. Foram avaliados três felinos que vieram para atendimento clínico em função da queixa de excesso de peso. Os pacientes foram pesados, e medida a circunferência torácica e comprimento da tíbia, para obter o índice de massa corpórea e também foram colidas amostras sanguíneas para avaliação da glicose, ureia, frutossamina e alanina aminotransferase. Ao ser confirmado o sobrepeso/obesidade foi proposta reeducação alimentar e exercícios regulares. Foram também estudados 52 felinos domiciliados, de diferentes idades, ambos os sexos e foram investigados quanto a condição reprodutiva, hábitos alimentares e atividades físicas. Os animais foram pesados e medidos da forma descrita anteriormente para determinação da condição corporal e da porcentagem de gordura corporal. Também foram avaliados os níveis séricos da glicose, ureia, frutossamina, alanina aminotransferase e creatinina, além de coleta de dados. Nos três felinos avaliados o excesso de peso refletiu em alterações comportamentais, porém não foram encontradas interferências da patologia nos parâmetros metabólicos e enzimáticos. Apesar do diagnóstico de sobrepeso, e das alterações notadas pelos tutores, a aderência a um programa de emagrecimento foi baixa. A amostra total, 52 animais, foi composta por felinos entre um e nove anos de idade, sendo três com menos de três anos, 41 de três a seis anos e oito com mais de seis anos, machos (31) e fêmeas (21), sendo 46 castrados e seis inteiros. O peso dos felinos variou de 3,1kg a 10,4kg, e ao ser considerado o escore corporal 14 animais foram considerados como magros ou peso ideal e 38 com sobrepeso ou obeso. A circunferência torácica variou de 31 a 60cm e a medida da patela até o calcâneo foi de 11,5 a 15cm, resultando em um percentual de gordura entre 24 a 63%. Somente 20 animais tinham na rotina diária atividades físicas enquanto 30 eram considerados sedentários. Em relação à alimentação a grande maioria recebia somente ração (45) e uma pequena parte (sete) recebiam comida caseira/ração/petisco. A quantidade de ração por dia variou de 75 a 225g. Dos felinos estudados, 28 recebiam alimentação livremente, 12 a ração era dividida



e pesada de acordo com a necessidade individual e para outros 12 a ração era dividida mas não pesada. A partir desse estudo é possível concluir a importância do sedentarismo com o desenvolvimento e manutenção do quadro de obesidade, podendo ser considerado um retroalimentador da doença. Ainda, fatores como a esterilização e alimentação a vontade são fundamentais para a saúde dos felinos, porém isoladamente não determinam o aumento de peso.

**Palavras-chave:** condição corporal; gatos; metabolismo; sobrepeso; tutor

## Abstract

LAGES, Paula Diele Pereira Fonseca. **Clinical study on obese cats**. 2016. 65f. Dissertation (Master degree in Veterinary Sciences) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

In veterinary medicine studying the causes and consequences of obesity in felines is recent. Obesity occurs mainly due to incorrect food management associated with physical inactivity, although other situations such as sterilization may be involved. Weight gain may involve physical, behavioral, and metabolic changes. The objective of the present study was to describe three clinical cases of overweight cats, to evaluate adherence to the weight loss program, and to study domiciled felines in relation to body condition, diet and physical activity, and the relationship with metabolism. Three felines were evaluated, which came to clinical attention due to the excess weight complaint. Patients were weighed and measured the chest circumference and tibia length to obtain body mass index, and blood samples were also taken to evaluate glucose, urea, fructosamine and alanine aminotransferase. When overweight / obesity was confirmed, dietary reeducation and regular exercise were proposed. We also studied 52 domiciled felines of different ages, both sexes and were investigated regarding their reproductive condition, eating habits and physical activities. The animals were weighed and measured as previously described for determination of body condition and percentage of body fat. Serum levels of glucose, urea, fructosamine, alanine aminotransferase and creatinine were also evaluated, as well as data collection. In the three felines evaluated the excess weight reflected in behavioral alterations, but no interferences of the pathology in the metabolic and enzymatic parameters were found. Despite the diagnosis of overweight, and changes noted by tutors, adherence to a weight loss program was low. The total sample, 52 animals, was composed of felines between one and nine years of age, three being less than three years old, 41 three to six years old and eight older than six years, males (31) and females (21), being 46 castrated and six integers. The weight of the felines ranged from 3.1kg to 10.4kg, and when considering the body score 14 animals were considered as lean or ideal weight and 38 were overweight or obese. The thoracic circumference varied from 31 to 60cm and the measurement of the patella to the calcaneus was 11.5 to 15cm, resulting in a fat percentage between 24 and 63%. Only 20 animals had daily physical activities while 30 were considered to be sedentary. Regarding food, the vast majority received only ration (45) and a small part (seven) received homemade food / ration / snack. The amount of feed per day ranged from 75 to 225g. Of the felines studied, 28 received feed freely, 12 the feed was divided and weighed according to the individual need and for others 12 the feed was divided but not heavy. From this study it is possible to conclude the importance of the sedentarism with the development and maintenance of the obesity picture, being able to be considered a

feedback of the disease. Also, factors such as sterilization and feeding the will are fundamental for the health of the felines, but alone do not determine the weight gain.

**Key-words:** biochemistry; cats; sedentary lifestyle; overweight; tutor

## **Lista de Figuras**

### **Artigo 1**

- Figura 1 Paciente felino obeso cuja queixa do tutor era o sedentarismo..... 28
- Figura 2 Paciente felino obeso que apresentava episódios de vômito, dificuldade de locomoção e evacuação..... 28
- Figura 3 Condição corporal dos felinos atendidos considerando a circunferência torácica e comprimento da tíbia..... 29

## Lista de Tabelas

### Artigo 1

Tabela 1	Dados de condição corporal dos três pacientes felinos com sobrepeso.....	31
Tabela 2	Resultados dos exames bioquímicos realizados nos pacientes felinos com obesidade.....	32

### Artigo 2

Tabela 1	Demonstração da circunferência torácica relacionando com a condição corporal de felinos domésticos.....	48
Tabela 2	Demonstração da circunferência torácica relacionando com o peso de felinos domésticos.....	48
Tabela 3	Demonstração da circunferência torácica relacionando com o percentual de massa gorda de felinos domésticos.....	48
Tabela 4	Demonstração da circunferência torácica relacionando com a idade de felinos domésticos.....	49
Tabela 5	Demonstração da circunferência torácica relacionando com a atividade de felinos domésticos.....	49
Tabela 6	Nos parâmetros bioquímicos não houveram diferenças relacionadas nem a circunferência torácica, a massa gorda e a condição corporal.....	49

## Lista de Abreviaturas e Siglas

ALT	Alanina aminotransferase
CP	Medida da patela até o calcâneo
CT	Circunferência torácica
DTUI	Doença do trato urinário inferior
FA	Fosfatase alcalina
GL	Gay-lussac
HDL	Lipoproteína de alta intensidade
IMCF	Índice de massa corpórea felina
LDL	Lipoproteína de baixa intensidade
LHF	Lipidose Hepática Felina
VLDL	Lipoproteína de muito baixa intensidade

## Sumário

<b>1 Introdução.....</b>	<b>14</b>
<b>2 Artigos.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Artigo 1.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Artigo 2.....</b>	<b>41</b>
<b>3 Considerações Finais.....</b>	<b>55</b>
<b>Referências.....</b>	<b>56</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>63</b>

## 1 Introdução

A obesidade é definida como o acúmulo de tecido adiposo no organismo e é considerada a desordem nutricional mais comum em animais de companhia (LAFLAMME, 2006). A obesidade é, geralmente, o resultado da ingestão excessiva de alimento ou a utilização inadequada de energia, o que provoca um estado de balanço energético positivo. Vários fatores podem predispor um animal para obesidade, incluindo a genética, a quantidade de atividade física e a qualidade de energia presente na dieta (GERMAN, 2006). Geralmente provoca comorbidades como o aumento do risco de problemas articulares, diabetes mellitus, doenças hepáticas e hiperlipidose (GERMAN, 2010) e pode ser associada ao sedentarismo e à castração (LUND et al., 2005; LINDER e MUELLER, 2014).

Estima-se que 20% dos gatos atendidos em clínicas veterinárias apresentam sobrepeso, sendo que a falta de conhecimento do tutor quanto à alimentação adequada e à condição corporal do animal são fatores de risco para o aparecimento da doença (LINDER e MUELLER, 2014). Portanto, torna-se importante o registro de peso em cartões de vacina ou cadastros, fazendo com que os tutores acompanhem o peso do seu animal com acompanhamento veterinário, uma vez que os tutores tendem a não reconhecer que seu animal está com sobrepeso ou mesmo obeso, e que muitas vezes sofre discordância do ponto de vista do veterinário (GERMAN, 2010; WHITE et al., 2011).

A nutrição dos pequenos animais tem despertado a curiosidade de diversos pesquisadores devido ao uso equilibrado de nutrientes para melhorar a saúde e para prevenir a obesidade. Entretanto, existe uma grande necessidade de direcionar as pesquisas visando a ajudar tutores e médicos veterinários a fazer a escolha da melhor dieta (LAFLAMME, 2006). Em caso de pacientes obesos, o manejo dietético deve tornar-se mais acurado e devem ser adotadas as medidas como aumento das atividades do animal e diminuição da ingesta calórica (LUND et al., 2005). Avaliar o peso é a forma mais utilizada dentro da clínica médica de pequenos animais para se estimar condição corporal no gato (GERMAN, 2010), entretanto, existem métodos de avaliações objetivas, porém, os mesmos exigem o uso de equipamentos caros,



dificultando a inclusão dessas avaliações dentro da medicina veterinária (JEUSETTE et al., 2005). Também há os métodos semiquantitativos, como a utilização de escores de cinco ou nove pontos, sendo este o método mais utilizado na prática veterinária (EDNEY e SMITH, 1986). Para felinos foi desenvolvido um método que consiste na realização de medidas da caixa torácica e do membro posterior na região que vai da patela até o calcâneo, e na análise dessas medidas em tabela própria, permitindo enquadrar o animal em um escore conforme seu estado corporal (HAWTHORNE e BUTTERWICK, 2005).

É cada vez mais importante um maior esclarecimento sobre as doenças e os riscos relacionados ao excesso de peso nos felinos. Por isso foi desenvolvido este estudo, o qual tem como objetivo geral avaliar a condição corporal de felinos adultos, sendo os objetivos específicos:

- Descrever três casos clínicos de felinos com excesso de peso e avaliar a adesão ao programa de emagrecimento

- Estudar felinos domiciliados em relação a condição corporal, a alimentação e a prática de atividades físicas e a relação com metabolismo

Desta forma a presente dissertação é composta por três artigos, sendo o primeiro um artigo de revisão, abordando o crescente problema da obesidade com as considerações clínicas e o diagnóstico em felinos; o segundo um relato dos casos de três felinos obesos; e o terceiro um estudo avaliando felinos e as possíveis complicações advindas da obesidade.

## **2 Artigos**

### **2.1 Artigo 1**

#### **Considerações clínicas e diagnósticas da obesidade felina e relato de casos**

Paula Diele Pereira Fonseca Lages; Gustavo Forlani Soares; Grazielle Costa;  
Fernanda Dagmar Martins; Márcia de Oliveira Nobre

Submetido à revista MEDVEP – Revista Científica de Medicina Veterinária –  
Pequenos Animais e Animais

**Considerações clínicas e diagnósticas da obesidade felina e relato de  
três casos**

**Clinical and diagnostic considerations of feline obesity and three case  
reports**

Paula Diele Fonseca Lages, Mestre, Programa de Pós-graduação em Veterinária  
Universidade Federal de Pelotas

Gustavo Forlani Soares, Doutorando, Professor do Departamento de Clínicas Veterinárias  
da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas

Fernanda Dagmar Martins Krug, Doutoranda, Programa de Pós-graduação em Veterinária  
Universidade Federal de Pelotas

Graziele Costa, graduanda, Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas

Márcia de Oliveira Nobre, Pós-doutorado, Professora do Departamento de Clínicas  
Veterinárias da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas

Endereço para correspondência- [marciaonobre@gmail.com](mailto:marciaonobre@gmail.com)

## **Resumo**

A obesidade tem alta prevalência na medicina de felinos, sendo definida como acúmulo de tecido adiposo no organismo, sendo considerada uma doença silenciosa, que quando crônica pode acarretar em alterações metabólicas e endócrinas, diminuindo a expectativa e a qualidade de vida do paciente. O objetivo deste trabalho foi relatar os fatores desencadeantes da obesidade, suas possíveis complicações e o manejo do paciente obeso, e relatar alterações metabólicas e comportamentais de três felinos obesos. Nos três pacientes felinos avaliados, a obesidade não interferiu nos parâmetros metabólicos e enzimáticos, embora tenha refletido em alterações comportamentais. As comorbidades advindas do excesso de peso incluíram dores articulares, apatia e falta de higiene felina, dessa forma foi recomendada manejo dietético e enriquecimento ambiente. Com essas medidas foi possível melhorar a qualidade de vida dos felinos relatados.

**Palavras-chave:** Comorbidades, gatos, metabolismo.

## **Introdução**

A obesidade se caracteriza pelo excesso de gordura corporal sendo capaz de afetar negativamente a saúde, uma vez que o aumento da gordura corpórea favorece o desenvolvimento de hiperlipidemias, alterações ortopédicas, distúrbios metabólicos, sedentarismo, diminuindo assim a expectativa e a qualidade de vida desses animais (1,2). Descreve-se a obesidade como uma das principais doenças nutricionais, estimando-se que 28,7% dos gatos que frequentam clínicas veterinárias em todo mundo

apresentam sobrepeso e 6,4% se encontram obesos, sendo que os felinos mais acometidos estão na faixa etária de seis a 11 anos, uma vez que gatos adultos tendem a diminuição do gasto energético por redução da atividade física (2); ainda, o desconhecimento do tutor quanto à alimentação e à condição corporal do animal é um fator definitivo para a evolução da doença (3). O fato do gato estar domiciliado e ser considerado um membro da família, fez com que o mesmo perdesse seu comportamento natural, como caçar, subir em árvores e realizar caminhadas, em função do confinamento(4). Esta mudança de hábitos ocasionou desequilíbrio entre a ingestão de alimento e o gasto energético, gerando um persistente balanço energético positivo, sendo esta a causa fundamental deste importante distúrbio nutricional (5,6), e o início desta disfunção nutricional requer um manejo dietético, tarefa considerada difícil pois compreende redução significativa do consumo calórico e aumento das atividades físicas do animal (2), comprometendo integralmente o tutor com tais cuidados.

Tendo em vista esta realidade associada ao crescente número de felinos domiciliados, esta revisão tem por objetivo relatar os fatores desencadeantes da obesidade demonstrando a partir do relato de casos de três felinos obesos suas possíveis complicações e o manejo do paciente, para que a partir destas avaliações seja possível interferir de forma positiva para a manutenção do peso corpóreo.

### **Relação da alimentação com a obesidade**

É bastante claro que os gatos são únicos em sua bioquímica nutricional, pois são carnívoros estritos, que dependem de nutrientes derivados de tecidos animais para atender a suas condições nutricionais (6) e ainda ter a inclusão de aminoácidos essenciais, como arginina, responsável em converter amônia em ureia, metionina e cisteína, importantes no metabolismo, visto que são catabolizadas e oxidadas pela enzima piruvato, fornecendo assim, energia por meio de gliconeogênese (6). Os felinos não possuem amilase salivar, indicando que não existe necessidade de carboidratos em sua dieta (7). Assim, a dieta ideal para felinos constitui-se de grande quantidade de proteínas, gordura em moderação e quantidade mínima ou ausente de carboidrato (1). Este manejo pode ser feito com o cálculo da quantidade diária de ração podendo ser ofertada de uma única vez ao dia permitindo que o felino naturalmente procure o alimento fazendo de 15 a 20 refeições no decorrer do dia (8); ou então a oferta do alimento duas a três vezes ao dia (9). Gatos que recebem alimento humano, petiscos e ração em excesso são mais predispostos ao ganho de peso, e tais fatores são decorrentes da forte relação afetiva entre o gato e o tutor, sendo este comportamento um fator de risco para o desenvolvimento da obesidade (10).

### **Relação da esterilização com a obesidade**

Felinos que apresentam excesso de peso e são submetidos ao procedimento de esterilização poderão aumentar a massa corpórea em função da liberação do hormônio leptina, a qual está relacionada com a quantidade de tecido adiposo. Que tem como função a proteção mecânica, isolante térmico e está distribuído na derme e tecido subcutâneo (11).

A diminuição dos níveis hormonais de estradiol e a interrupção do estro implicam na diminuição dos receptores da leptina, cuja função mais clara é levar informações para o sistema nervoso central (SNC) do evento da retroalimentação negativa que regula a massa de tecido adiposo, ou seja, fornece ao indivíduo a sensação de saciedade pós-prandial (12). Assim os felinos com maior quantidade de tecido adiposo branco em um organismo com menos receptores funcionais para a leptina, acesso irrestrito ao alimento resultará em aumento do ganho de peso (11). O aumento da gordura no animal também causa alterações no metabolismo energético, aumentando a expressão gênica da lipase, responsável pela deposição de gordura nos tecidos o que poderá desencadear a resistência à insulina (5). Foi demonstrado o aumento do consumo alimentar após três meses da orquiectomia, porém, o mesmo não foi observado em fêmeas após a ovárioossalpingohisterectomia (13), também é importante considerar a diminuição do gasto energético em fêmeas após ovárioossalpingohisterectomia, o que vem a facilitar o ganho de peso (14).

### **Complicações comumente relacionados à obesidade**

A realização do exame clínico deve compreender cada sistema corporal para detectar problemas relacionados às alterações nutricionais, visto que a obesidade além de acelerar o processo de formação de radicais livres, predispõe a comorbidades, como alterações ortopédicas, diabetes mellitus tipo II, doenças do trato urinário e dermatites não alérgicas (1,2), resistência à

insulina, intolerância ao calor e o aumento de riscos em anestésias e cirurgias (15).

A obesidade pode acarretar em resistência a insulina em gatos sendo importante na patogênese do diabetes mellitus (16). Gatos obesos apresentam 3,9 vezes mais probabilidade de desenvolverem a doença em relação a felinos com peso ideal, uma vez que 60% dos gatos diabéticos estão acima do peso (17). Na atualidade, cerca de 80% da diabetes mellitus felina é do tipo II, sendo a mesma de origem heterogênea, devido à combinação entre a redução da ação da insulina e a insuficiência de células  $\beta$ -pancreáticas (17): a glicemia se mantém em parâmetros normais, porém os níveis de insulina apresentam-se aumentados, saturando os receptores da glicose nas membranas celulares, fazendo com que ocorra a resistência à mesma. Ocorre então a oxidação de gorduras para produção de energia, e não a oxidação de glicose (18). A resistência a insulina associada a obesidade é tipicamente reversível e pode ser superado por aumentos relativamente pequenos na dose de insulina (19).

A sobrecarga causada no sistema locomotor devido ao excesso de peso pode levar a problemas de locomoção traumáticos ou degenerativos, causando claudicação e dor, sendo manifestado como apatia e/ou agressividade (20). Muitas vezes além da redução do peso é necessário tratamento cirúrgico (21). O excesso de peso associado aos problemas locomotores fazem com que os felinos diminuam ou percam o comportamento natural de higienização, caracterizado pela prática da lambedura, podendo levar ao desenvolvimento de dermatopatias, como dermatite amoniacal e o surgimento de úlceras de decúbito (21,22). Ainda a diminuição da atividade



física pode predispor à doença do trato urinário inferior (DTUI), pois essa hipoatividade promove a diminuição da frequência de micção, alcalinizando o pH urinário, e favorecendo a formação de cristais e de cálculos, em especial os de estruvita (23).

### **Avaliação do paciente obeso e meios diagnósticos**

Para se realizar um diagnóstico primário de obesidade, questiona-se o tutor em relação ao tipo e qualidade da dieta ofertada ao animal, método e frequência de alimentação, assim como outros alimentos fornecidos e o nível de atividade do animal<sup>1</sup>, pois animais alimentados com rações úmidas, carne, ou miudezas com altos valores calóricos, tendem a apresentar sobrepeso e obesidade quando comparados àqueles que são alimentados com rações equilibradas (24). A finalidade de identificar o grau da obesidade de animais domésticos, de forma prévia, tem intenção de evitar o comprometimento das funções fisiológicas e problemas metabólicos ocasionados pelo excesso de peso (25), sendo, portanto, importante um exame clínico criterioso.

### **Classificação do escore de condição corporal**

A pesagem do animal é importante para o início da avaliação do paciente, considerando que o peso deve ser de acordo com o porte, com valores médios entre três e cinco quilos (26)e, após esse exame, realiza-se a avaliação da condição corporal, sendo indicados os sistemas de escore corporal de 5 ou de 9 pontos (27). Para avaliar o índice de massa corpórea de felinos (IMCF) é aceita a utilização da fórmula que corresponde à porcentagem

(%) de gordura corporal do organismo,  $IMCF = 1,5 (CT - CP)/9$ , em que CT é a medida da circunferência torácica (cm) e CP é a distância da patela até o calcâneo (cm), utiliza-se a medida da circunferência torácica na altura do nono par de costelas, e o membro posterior esquerdo a partir da patela até calcâneo (8).

### **Análises laboratoriais**

As avaliações hematológicas, bioquímicas e urinárias são essenciais para instituir o tratamento do paciente obeso e determinar seu real estado de saúde, a fim de receber uma avaliação mais criteriosa e um acompanhamento clínico para realizar o tratamento (28,29). O diagnóstico do gato requer atenção haja vista que possui particularidades que podem induzir o clínico a equívocos, especialmente no caso da DM pois a espécie felina, mesmo hígida, poderá apresentar hiperglicemia por estresse, que pode levar a glicosúria ou elevação dos níveis de glicose sanguínea, superior a 360 mg/dL (30).

### **Exames complementares**

Havendo suspeitas de doenças associadas deve-se realizar a determinação da pressão arterial; da frutossamina em caso de hiperglicemia persistente em jejum; radiografias para avaliar articulações e trato respiratório; urinálise e urocultura, ultrassonografia abdominal e ecodopplercardiograma (31). Esses exames devem ser solicitados mediante aos sinais clínicos relatos ou as alterações identificadas no exame físico.

### **Avaliação da glicemia e perfil lipídico em gatos.**

Gatos com resistência a insulina podem apresentar hiperglicemia persistente em exames de curva glicêmica e aumento na concentração sérica de frutossamina (19). Ao realizar coleta sanguínea em felinos deve-se evitar o desconforto, como contenção, coleta demorada e ambiente barulhento, pois o estresse está associado a hiperglicemia transitória, com valores acima de 280 mg/dL em gatos normais (31). Por isso, nova mensuração da glicemia deverá ser refeita horas após a primeira coleta para confirmar a hiperglicemia persistente, principalmente quando os resultados da glicemia excederam 300 mg/dL. Os sinais de diabetes ocorrem quando a concentração de glicose sanguínea ultrapassa os limites renais: aproximadamente 288 mg/dL para gatos normais (32,33). Caso a hiperglicemia seja persistente deve ser realizada a análise da frutossamina, que é a ligação irreversível entre a glicose e as proteínas séricas e sua concentração depende diretamente da concentração da glicose plasmática. Como existe a ligação com proteínas, a frutossamina apresenta meia vida superior a glicose, indicando que a glicemia está elevada mínimo por duas semanas (34-38). A concentração de frutossamina acima de 400  $\mu\text{mol/L}$ , associado aos sinais clínicos clássicos da doença, indica que o paciente está diabético (39).

A elevação da hemoglobina glicada demonstra a hiperglicemia presente num tempo ligeiramente maior que a frutossamina, podendo ser utilizado como diagnóstico da diabetes (40). Porém, tanto a frutossamina quanto a hemoglobina glicada não são totalmente sensíveis ou específicas para diagnóstico de diabetes mellitus felino (41), pois os valores de referência para

a hemoglobina glicada variam consideravelmente e podem ser interpretados de acordo com o laboratório responsável pela análise (37, 42, 43).

A quantificação de lipídios, principalmente colesterol e triglicerídeos é de extrema importância para a espécie felina (14): pode-se observar aumento nos níveis das frações de lipoproteína de baixa densidade (LDL) e lipoproteína de densidade muito baixa (VLDL), e redução nos níveis da fração de lipoproteína de alta densidade (HDL) (5). Acredita-se que esse comportamento anormal das lipoproteínas tenha relação com o surgimento de resistência à insulina e diabetes mellitus em felinos (1). Para o diagnóstico da obesidade em felinos deve sempre associar-se a avaliação clínica de peso e conformação corporal, podendo ser realizada por outros meios de diagnósticos, como por imagens, que permitem a avaliação da quantidade de gordura no animal (18). Com os resultados referentes à condição corporal, pode-se obter metas para estimar a perda de peso e de massa gorda, além de já direcionar para suspeitas clínicas quanto a prováveis alterações metabólicas associadas e caso a quantidade de gordura corporal seja muito alta (44) é importante um acompanhamento clínico nutricional regular (44).

### **Estratégias para controle de peso.**

O enriquecimento ambiental é uma importante promotor do bem estar para gatos domésticos, esse processo consiste na modificação dos ambientes frequentados pelo gato permitindo que o mesmo expresse comportamentos e habilidades inerentes a sua espécie. Sabe-se que a espécie felina, por ser carnívora, necessitava caçar constantemente e desse modo permanecer sempre em atividade, diferentemente do atual felino doméstico que na maioria

da situação não precisa realizar nenhum tipo de atividade física para obter seu alimento. Existem diversos tipos de enriquecimento ambiental: sensorial, social, físico e cognitivo. Especificamente visando o emagrecimento o físico os cognitivos e físicos são os mais relevantes. Haja vista que o físico consiste na implementação de desafios para que o animal obtenha o alimento e o físico na alteração estrutural do ambiente o que poderá incentivar aguçar o instinto explorador do animal e conseqüentemente sua atividade física no ambiente (2,6).

O manejo nutricional é imprescindível para o controle de peso, haja vista que se o paciente ingerir mais calorias que gasta, terá um balanço energético positivo o que o predispõe ao desenvolvimento ou agravamento de quadros de obesidade (2,6). Atualmente encontram-se várias rações comerciais são formuladas especificamente para que o paciente possa perder peso preservando a saúde. Contudo para que isso ocorra é necessário que se siga o programa proposto pelo fabricante e também o adéque caso o paciente apresente particularidades.

### **Relato dos Casos Clínicos**

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de Pelotas (nº4656/2015), e a inclusão dos animais foi autorizada pelos tutores através de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

**Paciente 1:** foi atendido em consulta domiciliar um felino macho, sem raça definida, castrado, de quatro anos, pesando 10,1 kg e apresentando pelagem

opaca, a qual aparentava um aspecto sujo (Figura 1). O paciente possuía hábitos sedentários, não praticando atividade física, residia em um apartamento pequeno com ração disponível e a vontade. Segundo o tutor, o felino apresentava esse excesso de peso há aproximadamente três anos e, como vivia com mais dois gatos, havia disputa pelos alimentos.



**Figura 1.** Paciente felino obeso cuja queixa do tutor era o sedentarismo

**Paciente 2:** felino macho, sem raça definida, sete anos, castrado e pesando 10,4 kg, atendido em consulta domiciliar (Figura 2). O paciente residia em apartamento pequeno, o qual não possuía objetos de enriquecimento ambiental e passava os dias com o tutor idoso, cuja rotina de demonstração de carinho era fornecer alimentação diversas vezes ao dia ao *pet*, sem seguir a quantidade recomendada pelo fabricante ou médico veterinário. Os tutores não haviam percebido nenhuma alteração, além do sedentarismo do felino.



**Figura 2.** Felino apresentando excesso de peso e comportamento dominante frente aos demais companheiros.

**Paciente 3:** em consulta domiciliar foi atendido felino macho, castrado, de oito anos, pesando 14,1 kg, sem raça definida (Figura 3). Segundo o tutor, o mesmo apresentava episódios de vômitos, mas mantinha o apetite, dificuldade de locomoção e evacuação. O paciente residia em apartamento pequeno e era alimentado com ração a vontade e petiscos. De acordo com o tutor, o felino apresentava obesidade desde os seus três anos de idade, sendo alimentado pela tutora idosa com comidas caseiras em grandes quantidades.



**Figura 3.** Paciente felino obeso que apresentava episódios de vômito, dificuldade de locomoção e de evacuação.

Nos três pacientes foi realizado exame clínico geral, avaliação de escore corporal, além de pesagem (kg) e medição da circunferência torácica – CT (cm) na altura do nono par de costelas, e do comprimento da patela ao calcâneo – CP (cm) do membro posterior esquerdo. Os valores obtidos foram utilizados para calcular o índice de massa corpórea felina, através da

metodologia descrita por Hawthorne e Butterwick (2005) e avaliação do índice de massa corporal, correspondente à gordura corporal (%), através da fórmula:  
$$\% \text{ gordura corporal} = \{[(CT/0,7067) - CP]/0,9156\} - CP.$$

Para todos os pacientes foi recomendado um programa de emagrecimento, o qual consistia em readequar a dieta de acordo com a sua necessidade e restringir a dieta atual para a ração de combate a obesidade<sup>1</sup>, e enriquecer o ambiente com prateleiras, caixas de papelão e usar brinquedos recheáveis de modo a estimular atividades físicas, além de visitas mensais do veterinário responsável para reavaliação.

Além da avaliação clínica e das medições, foi realizada coleta sanguínea para análise dos níveis séricos da glicose, ureia, fosfatase alcalina (FA), alanina aminotransferase (ALT) e frutossamina. Devido às queixas do tutor em relação à dificuldade de locomoção do paciente 3, foi solicitada uma radiografia simples da região lombo sacral e coxofemoral.

## **DISCUSSÃO**

Os pacientes foram classificados no escore de massa corporal como obesos, sendo suas medidas corporais relatadas abaixo (Tabela 1).

---

<sup>1</sup>Royal CaninObeslty Feline S/O®



Parâmetros condição corporal	Pacientes		
	1	2	3
Peso (kg)	10,1	10,4	14,1
Circunferência torácica (cm)	57	59	70
Comprimento tíbia (cm)	12	15	16
Massa gorda (%)	63	60	74

**Tabela 1.** Dados de condição corporal dos três pacientes felinos com sobrepeso.

Esta classificação é importante porque mostra para o médico veterinário e ao tutor a condição corporal de maneira objetiva, não apenas visual, pois apesar do excesso de peso, a maioria dos tutores não identificam o paciente como obeso (8, 26).

O paciente dois e três aderiu ao programa de emagrecimento e foram instituídas as mudanças da alimentação e atividades físicas, com o intuito que o mesmo perdesse de 10-20% de peso. O tutor do paciente um optou por não participar do programa de emagrecimento.

Ao final da 24ª visita semanal, totalizando seis meses, verificou-se um emagrecimento de 1,400g no paciente 2 e 2,7kg no paciente 3. Embora esse resultado tenha sido positivo, ficou abaixo do desejado (3,3kg). Contudo mesmo perdendo menos peso que o desejado foi possível constatar redução da dor na região lombar, melhora para evacuar e maior disposição para brincadeiras, resultando melhora na qualidade de vida do paciente. Apesar do emagrecimento não ter sido satisfatório, este resultado, juntamente as melhoras apresentadas pelo paciente após o emagrecimento, permitiram

determinar que o excesso de peso sobre as articulações era o principal causa para a dificuldade de evacuação e locomotora, corroborando o exame radiográfico da região lombo sacral e coxofemural que não evidenciou alterações. Vale ressaltar que é particularmente difícil ao tutor controlar a quantidade de alimento fornecida ao gato, pois muitas vezes o mesmo pode ceder aos apelos dos gatos glutões.

Apesar do excesso de massa gorda, os três pacientes apresentaram os metabólitos e enzimas avaliados dentro dos níveis considerados fisiológicos para a espécie (Tabela 2).

Parâmetros bioquímicos	Pacientes			Valores de referência*
	1	2	3	
Glicose (mg/dL)	98	89	92	73-140
Frutosamina ( $\mu\text{mol/L}$ )	150	168	190	146-399
Fosfatase alcalina (U/L)	48	34	12	0-93
Alanina aminotransferase (U/L)	30	41	41	0-83
Ureia (mg/dL)	29	34	38	10-64

\* [45]

**Tabela 2.** Resultados dos exames bioquímicos realizados nos pacientes felinos com obesidade.

As avaliações enzimáticas da ALT e FA foram preconizadas para a verificação de possíveis lesões hepáticas, visto que a obesidade é um fator predisponente para lipidose hepática, evidenciada através do aumento dos níveis séricos destas enzimas (46), e o exame da ureia poderia fornecer indicações de doença renal, uma vez que a mesma é produto de metabólitos

excretados após filtração glomerular (47). A análise da frutossamina juntamente com a glicose é importante em felinos, pois os mesmos podem apresentar hiperglicemia de stress, devido manejo no momento da coleta, manuseio por pessoa ou local desconhecido. A frutossamina indica os níveis glicêmicos de uma a duas semanas anteriores a coleta, enquanto a glicose é pontual e as variações podem estar relacionada a outros fatores, como a alimentação recente e/ou hipercalórica no dia ou o estresse (18, 19, 20).

Importante observar que os felinos apresentam obesidade crônica e são jovens maduros, ou seja, as comorbidades da doença podem surgir com o avançar da idade, principalmente pela falta de aderência ao programa de emagrecimento por parte dos tutores.

### **Considerações Finais**

As comorbidades advindas do excesso de peso são importantes, pois comprometem a saúde e o bem-estar do animal e sabe-se que um dos principais fatores que leva à obesidade felina, além do sedentarismo desses animais, é também a falta de informação de seus tutores. Nos felinos as alterações comportamentais e de locomoção são mais evidentes nas fases iniciais do que as alterações metabólicas. Quando um felino é diagnosticado com a obesidade, deve-se escolher qual o melhor manejo dietético, adequando sempre a dieta à condição corporal em que se encontra, de acordo com a necessidade nutricional do paciente, além da orientação adequada aos tutores sobre a prática de exercícios físicos.

## **Abstract**

Obesity has a high prevalence in medicine, being defined as a tissue of adipose growth in the body, being a silent disease, that can become chronic in women with metabolic and endocrine alterations, diminishing the expectation and quality of life of the patient. The present test was to report the factors triggering obesity, complications and complications of obese man, and report metabolic and behavioral of three obese cats. In the three evaluated patients, obesity does not interfere in the metabolic and enzymatic parameters, whereas the effects are reflected in behavioral behaviors. Comorbidities from overweight include articulators, apathy and lack of feline hygiene, diets and diets. Measurements were made to improve the quality of life of the reported felines.

**Keywords:** Comorbidities, cats, metabolism.

## **Referencias**

1. Norsworthy, G.D., Crystal, M.A., Grace, S.F. E Tilley, L.P. O paciente Felino. 3ª Ed.: Ed. Rocca, 2009. Cap. 97, p. 223-227.
2. Lund, E.M., Armstron, G.P.J., Kirk, C.A., Klausnerl, J.S. Prevalence and risk factors for obesity in adult cats from private US veterinary practices. The International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine, v.3, n.2, p.88-96, 2005.
3. Mendes-Junior, A.F., Passos, C.B., Gáleas, M.A.V., Secchin, M.C., Aptekmann, K.P. Prevalence and risk factors of feline obesity in Alegre, Espírito Santo, Brazil. Ciências Agrárias, v.34, n.4, p.1801-1806, 2013.

4. Kienzle, E., Bergler, R. Human-animal relationship of owners of normal and overweight cats. *The Journal of Nutrition*, n.136, p.1947-1950, 2006.
5. Belsito, K.R., Vester, B.M., Keel, T., Graves, T.K., Swanson, K.S. Impact of ovariohysterectomy and food intake on body composition, physical activity, and adipose gene expression in cats. *Journal of Animal Science*, v.87, p.594-602, 2009.
6. Zoran, D.L. Feline obesity, clinical recognition and management. *Compendium: Continuing Education for Veterinarians*, p.284-291, 2009.
7. Colville, T.P. O sistema digestório. In: Colville, T. P.; Bassert, J. M. *Anatomia e Fisiologia clínica para Medicina Veterinária*. Tradução 2ed. Elsevier, 2010. Cap.11, p.265-283.
8. Hawthorne, A.J., Bradley, R., Butterwick, R.F. Body fat measurement system. Patent N°: US 6,969,350 B1. Nov. 29, 2005.
9. Öhlund, M., Palmgren, M., Holst, B.S. Overweight in adult cats: a cross-sectional study. *Acta Veterinaria Scandinavica*, n.60, p.5, 2018.
10. Chandler, M., Cunningham, S., et al. Spontaneously arising disease: Review article Obesity and Associated Comorbidities in People and Companion Animals: A One Health Perspective. *Journal of Comparative Pathology*, v.156, n.4, p 296-309, 2017.
11. Bado, A., Levasseur, S., Attoub, S., Kermorgant, S., Laigneau, J.P., Bortoluzzi, M.N., et al. The stomach is a source of leptin. *Nature*, n.394, p.790-3, 1998.

12. Campfield, L.A., Smith, F.J., Burn, P. The OB protein (leptin) pathway - a link between adipose tissue mass and central neural networks. *Hormone and Metabolic Research*, n.28, p.619-32, 1996.
13. Larsen, J.A. Risk of obesity in the neutered cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v.19, n.8, 2017.
14. Meli, R., Pacilio, M., Raso, G.M., Esposito, E., Coppola, A., Nasti, A., et al. Estrogen and raloxifene modulate leptin and its receptor in hypothalamus and adipose tissue from ovariectomized rats. *Endocrinology*, v.145, n.7, p.3115-3121, 2004.
15. Champion, T. Efeitos da obesidade e do sobrepeso sobre parâmetros cardiovasculares e respiratórios em gatos. 2011. 144f. Tese (Doutorado em Clínica Médica Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Julio De Mesquita Filho", Jaboticabal.
16. Slingerland, L.I., Fazilova, V.V., Plantinga, E.A., Kooistra, H.S., Beynen, A.C. Indoor confinement and physical inactivity rather than the proportion of dry food are risk factors in the development of feline type 2 diabetes mellitus. *The Veterinary Journal*, n.179, p.247-53, 2009.
17. Reusch, C. Diabete mellitus felina. *Veterinary Focus*, v.21, n.1, p.9-16, 2011.
18. Guimarães, A.L.N.S, Tudury, E.A. Etiologias, consequências e tratamentos de obesidades em cães e gatos – revisão. *Veterinária Notícias*, v.12, n.1, p.29-41, 2006.
19. Scott-Moncrieff, C. Insulin Resistance in Cats. *Veterinary Clinics: Small Animal*, 40, 241-257, 2010.

20. COLIN, M.; HOLDEN, S., VN. Obesidade felina. FOCUS AUXILIAR, 2010.[http://www.dorisbruder.com.br/magazines/obesidade\\_felina.pdf](http://www.dorisbruder.com.br/magazines/obesidade_felina.pdf), 1-35
21. German, A.J. Clinical risks associated with obesity in companion animals. Waltham Focus, v.16, n.1, p. 21-16, 2006.
22. Pierson, L.A. Feline obesity: An Epidemic of fat cats. 2016. Acess: <<https://catinfo.org/feline-obesity-an-epidemic-of-fat-cats/>>
23. Osborne, C.A., Kruger, J.M., et al. Doenças do trato urinário inferior dos felinos. In: Ettinger, S.J.; Feldman, E.C. (eds.) Tratado de Medicina Interna Veterinária: Doenças do cão e do gato.5ª Ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan v.2 p.1802-1841, 2004.
24. Wichert, B., Trossen, J., Uebelhart, D., Wanner, M., Hartnack, S. Energy requirement and food intake behaviour in young adult intact male cats with and without predisposition to overweight. The Scientific World Journal, 2012:509854, 2012.
25. 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. Preventive Veterinary Medicine, v.144, n.1, p.102-111, 2017.
26. German, A.J. Obesity in companion animals. In Practice, v.32, p.42-50, 2010.
27. Laflamme, D.P. Understanding and managing obesity in dogs and cats. The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, v.36, p.1283-1295, 2006.

28. Borges, N.C., Vasconcellos, R.S., Carciofi, A.C., Gonçalves, K.N.V., Paula, F.J.A., Faria Filho, D.E., et al. DXA, bioelectrical impedance, ultrasonography and biometry for the estimation of fat and lean mass in cats during weight loss. *Veterinary Research*, v.8, n.111, p.2-9, 2012.
29. Leidinger, K., Nolte, I., et al. Klinische und labordiagnostische Untersuchungen zum Phänomen der Hyperglykämie der Katze. *Klientenpraxis*, n.34, p.457-64, 1989.
30. Pibot, P., Biourge, V., Elliott, D. Obesidad felina: epidemiología, fisiopatología y manejo. *Enciclopedia de La Nutrición Clínica Felina*, p.1-48, 2009.
31. Rand, J.S., Kinnaird, E.R., Baglioni, A., Blackshaw, J., Priest, J. Acute stress hyperglycaemia in cats is associated with struggling and increased concentrations of lactate and norepinephrine. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, n.16, p.123-32, 2002.
33. Johnson, R.N., Metcalf, P.A., Barker, J.R. Fructosamine: A new approach to the estimation of serum glycosyl protein. An index of diabetic control. *Clinica Chimica Acta*, n.127, p.87-95, 1982.
34. Reusch, C.E., Haberer, B. Evaluation of fructosamine in dogs and cats with hypo- or hyperproteinaemia, azotaemia, hyperlipidaemia and hyperbilirubinaemia. *The Veterinary Record*, v. 148, n.12, p.370-376, 2001.
35. Araceli Loste, M. Carmen Marca. Fructosamine and glycated hemoglobin in the assessment of glycaemic control in dogs. *Veterinary Research, BioMed Central*, 2001, 32 (1), pp.55-62.



36. Akol, K.G., Waddle, J.R., Wilding, P. Glycated hemoglobin and fructosamine in diabetic and nondiabetic cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, n.28, p.227-231, 1992.
38. Lutz, T.A., Rand, J.S., Ryan, E. Fructosamine concentrations in hyperglycemic cats. *Canadian Veterinary Journal*, n.36, p.155–9, 1995.
39. Hasegawa, S., Sako, T., Takemura, N, Koyama, H., Motoyoshi, S. Glycated hemoglobin fractions in normal and diabetic cats measured by high performance liquid chromatography. *The Journal of Veterinary Medical Science*, n.54, p.789–90, 1992.
40. Elliott, D.A., Nelson, R.W., Feldman, E.C., Neal, L.A. Glycosylated hemoglobin concentration for assessment of glycemic control in diabetic cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, n.11, p.161–5, 1997.
41. Christopher, M.M., Broussard, J.D., Peterson, M.E. Heinz body formation associated with ketoacidosis in diabetic cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, n.9, p.24–31, 1995.
42. Hoyer-Otto, M.A., Reusch, C., et al. Glykosylierte Hamoglobine (GHb) bei der Katze: Affinitäts chromatographische Bestimmung bei gesunden, permanent (Diabetes mellitus) und passage hyperglykämischen Katzen [Affinity chromatography of glycated hemoglobin in the blood of cats with permanent hyperglycemia (diabetes mellitus) or transient hyperglycemia]. *Tierarztl Prax*, n.23, p.155–61, 1995.
43. Zoran, D.L. Feline obesity, clinical recognition and management. *Compendium: Continuing Education for Veterinarians*, p.284-291, 2009.

44. Prendergast, H., Peterson, M.E. E Kutzler, M.A. *Pediatria em pequenos animais*, p. 58-66, Saunders, 2011.
45. Thoresen, S.I., Bredal, W.P. Determination of a reference range for fructosamine in feline serum samples. *Veterinary Research Communications*, v.19, n.5, p.353-361, 1995.
46. Belsito, K.R., Vester, B.M., Keel, T., Graves, T.K., Swanson, K.S. Impact of ovariohysterectomy and food intake on body composition, physical activity, and adipose gene expression in cats. *Journal of Animal Science*, v.87, p.594-602, 2009.
47. Campfield, L.A., Smith, F.J., Burn, P. The OB protein (leptin) pathway - a link between adipose tissue mass and central neural networks. *Hormone and Metabolic Research*, n.28, p.619-32, 1996.

## 2.2 Artigo 2

### **Avaliação da condição corporal de felinos domiciliados e sua relação com parâmetros bioquímicos e fatores ambientais**

Paula Diele Pereira Fonseca Lages; Gustavo Forlani Soares; Grazielle Costa;  
Fernanda Dagmar Martins; Márcia de Oliveira Nobre

Submetido à revista *Acta Scientiae Veterinariae*

## **Avaliação da condição corporal de felinos domiciliados e sua relação com parâmetros bioquímicos e fatores ambientais**

### **RESUMO**

**Objetivo:** Estudar a condição corporal de felinos domiciliados, relacionando com a alimentação, prática de atividades físicas e com o metabolismo. **Métodos:** Neste estudo foram incluídos 52 gatos oriundos de amostra por conveniências coletadas no município de Pelotas/RS e região. Foram avaliados animais de diferentes raças, idades e de ambos os sexos, clinicamente saudáveis para determinar a condição corporal e porcentagem de gordura corporal. Foi realizado questionamento sobre os hábitos de manejo alimentar e atividade física dos felinos Também realizou-se coleta de sangue para avaliação da glicemia, e dos níveis séricos de ureia, creatinina, FA, ALT e frutossamina. **Resultados e Discussão:** A amostra total, 52 animais, foi composta por felinos entre um e nove anos de idade, sendo três com menos de três anos, 41 de três a seis anos e oito com mais de seis anos, machos (31) e fêmeas (21), sendo 46 castrados e seis inteiros. O peso dos felinos variou de 3,1kg a 10,4kg, e ao ser considerado o escore corporal 14 animais foram considerados como magros ou peso ideal e 38 com sobrepeso ou obeso. A circunferência torácica variou de 31 a 60cm e a medida da patela até o calcâneo foi de 11,5 a 15cm, resultando em um percentual de gordura entre 24 a 63%. Somente 20 animais tinham na rotina diária atividades físicas enquanto 30 eram considerados sedentários. Em relação à alimentação a grande maioria recebia somente ração (45) e uma pequena parte (sete) recebiam comida caseira/ração/petisco. A quantidade de ração por dia variou de 75 a 225g. Dos felinos estudados, 28 recebiam alimentação livremente, 12 a ração era dividida e pesada de acordo com a necessidade individual e para outros 12 a ração era dividida mas não pesada. A análise dos parâmetros bioquímicos não mostrou alterações. **Conclusão:** A partir desse estudo foi possível concluir a importância do sedentarismo com o desenvolvimento e manutenção do quadro de obesidade, podendo ser considerado um retroalimentador da doença. Ainda, fatores como a esterilização e alimentação *ad libitum* são fundamentais para a saúde dos felinos, porém isoladamente não determinam o aumento de peso.

**Palavras-chave:** bioquímica sérica, enriquecimento ambiental, obesidade, sedentarismo.

## **Evaluation of the body condition of domiciled felines and its relation with biochemical parameters and environmental factors**

### **ABSTRACT**

**Objective:** To study the body condition of domiciled felines, relating to diet, physical activity and metabolism. **Methods:** In this study were included 52 cats from the sample by conveniences collected in the city of Pelotas / RS and region. Animals of different races, ages and both sexes, were clinically healthy to determine body condition and body fat percentage. It was also questioned about the habits of food management and physical activity of the felines. Blood samples were also collected for blood glucose and serum levels of urea, creatinine, AF, ALT and fructosamine.

**Results and Discussion:** The total sample, 52 animals, was composed of felines between one and nine years of age, three being less than three years old, 41 three to six years old and eight over six years old, males (31) and females (21), being 46 castrated and six integers. The weight of the felines ranged from 3.1kg to 10.4kg, and when considering the body score 14 animals were considered as lean or ideal weight and 38 were overweight or obese. The thoracic circumference varied from 31 to 60cm and the measurement of the patella to the calcaneus was 11.5 to 15cm, resulting in a fat percentage between 24 and 63%. Only 20 animals had daily physical activities while 30 were considered to be sedentary. Regarding food, the vast majority received only ration (45) and a small part (seven) received homemade food / ration / snack. The amount of feed per day ranged from 75 to 225g. Of the felines studied, 28 received feed freely, 12 the feed was divided and weighed according to the individual need and for others 12 the feed was divided but not heavy. The analysis of the biochemical parameters showed no alterations.

**Conclusion:** Based on this study, it was possible to conclude the importance of the sedentary lifestyle with the development and maintenance of obesity, which could be considered a feedback of the disease. Also, factors such as sterilization and ad libitum feeding are fundamental for feline health, but in isolation they do not determine weight gain.

**Key-words:** biochemistry, environmental enrichment, obesity, sedentary lifestyle.

### **INTRODUÇÃO**

A obesidade é um problema mundial e estima-se hoje que de 25% a 63% dos felinos apresentam um quadro de sobrepeso ou obesidade [1,2] e mesmo com o

aumento da população felina, o conhecimento por parte dos tutores sobre hábitos típicos dos felinos não evoluiu com a mesma velocidade. Tal fato contribuiu para que esses animais se tornassem mais sedentários, acrescida geralmente de uma dieta excessiva ou de baixa qualidade que acarretou em mudanças na composição corporal dos felinos [3].

Considerando que a obesidade é uma doença de caráter multifatorial que pode levar o felino a apresentar diversas comorbidades e, além disso, vem aumentando cada vez mais dentro da população felina no Brasil, este trabalho teve como objetivo Estudar a relação da circunferência torácica dos felinos com condição corporal, idade, peso, sexo, condição sexual, percentual de gordura ,tipo de alimentação. Forma de oferta da alimentação, quantidade de alimento, atividade e e com o metabolismo.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### *Animais avaliados*

Esse estudo foi aprovado pela Comissão de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de Pelotas (nº4556-2015), e a inclusão dos animais foi autorizada por seus tutores através de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram avaliados 52 felinos. Os critérios de inclusão foram animais com idades entre um e onze anos e peso igual e/ou superior a 3kg. Foram excluídos animais que o tutor indicasse estar com sinais clínicos de enfermidades metabólicas e fêmeas prenhes.

Inicialmente os tutores informaram em relação a idade (menos de três anos, três a seis anos e mais de seis anos), tipo de alimentação (industrial ou a inclusão de comida caseira ou petiscos), a oferta da alimentação em relação a frequência e quantidade (Livre na quantidade indicada; refeições específicas na quantidade indicada, sem controle da quantidade indicada). Também foram indagados em relação a realização de atividade física (ativo ou sedentário) e o status reprodutivo (inteiros ou castrados).

Para classificar e determinar a condição corporal dos felinos, os mesmos foram primeiramente submetidos a avaliação do escore de condição corporal (escala de 1 a 5 pontos) e classificados em dois grupos: magros/peso ideal e sobrepeso/obesos. Na sequência foram medidos com fita métrica flexível na região

anterior ao nono par de costelas (CT) e da patela até o calcâneo (CP), e pesados em balança digital, para obtenção do peso. Os valores de CT (cm) e do CP (cm) de cada animal foram utilizados para o cálculo a porcentagem de massa gorda (%) [4], a partir da seguinte fórmula:  $MG = \{[(CT/0,7067) - CP] / 0,9156\} - CP$ . Os valores da CT também foram utilizados para relacionar com os demais parâmetros analisados, para tanto foram classificados da seguinte forma: 1(30-40cm), 2(41-50cm) e 3( $\geq 51$ cm).

Os felinos foram submetidos a jejum alimentar de 8h, com água a vontade, para coleta sanguínea. As amostras de sangue obtidas foram processadas para a realização das dosagens de frutossamina, alanina aminotransferase (ALT), fosfatase alcalina (FA), ureia e creatinina (kits reagentes LabTest® e BS-200/Mindray®). Durante a coleta foi realizada punção da pina da orelha para aferição da glicemia, com devida antisepsia, e leitura realizada por fita reagente inserida no glicosímetro digital (Accu Check Performa®).

#### *Análise dos dados*

Os dados foram analisados utilizando um programa livre de análise estatística, inicialmente pela análise de variação e quando a probabilidade de F foi significativo foi submetido a análise de média pelo teste de Tukey a 5% de confiabilidade. Tendo por base três grupos de animais de acordo com a circunferência torácica (CT 1=30-40cm; 2=41-50cm e 3 $\geq 51$ cm).) e avaliadas as seguintes variáveis, condição corporal, idade, peso, sexo, condição sexual, medida do calcâneo até a patela, percentual de gordura, tipo de alimentação. Forma de oferta da alimentação, quantidade de alimento, atividade e as análises bioquímicas (glicose, frutossamina, ALT, FA, ureia, creatinina),

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A medida da circunferência torácica apresentou diferença significativa com a condição corporal, idade, peso, atividade física e percentual de gordura. Assim observando-se que o aumento da circunferência torácica está relacionada a condição corporal de sobrepeso/obeso, ao aumento de peso e ao percentual de gordura. Da mesma forma os valores da circunferência torácica aumentaram com a

idade e com sedentarismo. Os demais parâmetros analisados não demonstraram diferenças estatísticas.

A amostra total, 52 animais, foi composta por felinos entre um e nove anos de idade, sendo três com menos de três anos, 41 de três a seis anos e oito com mais de seis anos, machos (31) e fêmeas (21), sendo 46 castrados e seis inteiros.

O peso dos felinos variou de 3,1kg a 10,4kg, e ao ser considerado o escore corporal 14 animais foram considerados como magros ou peso ideal e 38 com sobrepeso ou obeso. A circunferência torácica variou de 31 a 60cm e a medida da patela até o calcâneo foi de 11,5 a 15cm, resultando em um percentual de gordura entre 24 a 63%. Somente 20 animais tinham na rotina diária atividades físicas enquanto 30 eram considerados sedentários.

Em relação à alimentação a grande maioria recebia somente ração (45) e uma pequena parte (7) recebiam comida caseira/ração/petisco. A quantidade de ração por dia variou de 75 a 225g. Dos felinos estudados, 28 recebiam alimentação livremente, 12 a ração era dividida e pesada de acordo com a necessidade individual e para outros 12 a ração era dividida mas não pesada.

Os valores de enzimas e metabólitos variaram da seguinte forma: glicose (60 a 109mg/L), frutamina (99-228mg/dL), ALT (5-165UI/L), FA (12-1036UI/L), creatinina (0,59-1,89mg/dL) e uréia (60-mg/dl), respectivamente com os seguintes valores fisiológicos: 79-134mg/L; 190-365 µ/L; 6-83 UI/L; 25-93 UI/L; 08=1,8 mg/L e 40-60mg/dL.

Circunferências torácicas entre 30-40cm ocorreram tanto em animais magro/peso ideal quanto aqueles com sobrepeso/obeso, isto se deve a conformação corpórea individual dos felinos [1]. Já o aumento progressivo da circunferência torácica demonstrou relação direta com a condição de sobrepeso/obesidade. Da mesma forma o aumento da circunferência torácica indicou aumento de peso e de massa gorda, já que animais com CT <50cm apresentam peso superior a 5kg e mais de 40% de massa gorda. Desta forma a medição da circunferência torácica se torna um preditor seguro e objetivo para o diagnóstico do sobrepeso e obesidade [4].

O aumento da CT está relacionado a idade, já que a média de idade dos felinos foi aumentando conforme aumentou a circunferência torácica e os animais com CT<50cm diferiram daqueles com CT menor (Tabela 4)



A circunferência torácica de machos e fêmeas não diferiram, no intervalo menor (30-40cm) tivemos 11 fêmeas e 11 machos, na intermediária (41-50cm) 9 fêmeas e 15 machos e na maior ( $\geq 50$ cm) uma fêmea e 5 machos. Da mesma forma não houve diferença estatística em relação a condição reprodutiva já que 3 eram inteiros e 19 castrados com circunferência torácica entre 30-40cm, 2 inteiros e 22 castrados com circunferência torácica entre 41-50cm e respectivamente 1 e 5 com circunferência torácica  $\geq 50$ cm.

A oferta e o tipo de alimentação não demonstraram diferença estatística, já que a oferta livremente do alimento ou o mesmo calculado na quantidade indicada para o peso e dividido ou somente dividido mas não pesado foram distribuídos em relação a circunferência torácica da seguinte forma: CT 30-40cm- 13 recebiam alimento livremente, 3 pesado de acordo com a necessidade de cada felino e dividido em refeições e 6 não pesado de acordo com a necessidade de cada felino e dividido em refeições; CT 41-50cm – 14,4 e 6 respectivamente e CT  $\geq 50$ cm- 1, 5 e nenhum respectivamente. Em relação a oferta de ração comercial ou ração comercial/alimento caseiro/petiscos observou-se que a grande maioria recebia somente ração (45) e destes foram distribuídos em relação a circunferência torácica 30-40cm, 41-50cm e  $\geq 50$ cm, respectivamente 20, 19 e 6 enquanto aqueles que recebiam ração comercial/alimento caseiro/petiscos foram no total 7 e destes 2 encontravam-se com circunferência torácica entre 30-40cm e 5 entre 41-50cm.

Dentro das enzimas e metabólitos avaliados não foram observadas diferenças estatísticas, relacionadas aos valores da circunferência torácica. Foram observadas alterações bioquímicas enzimáticas em dois felinos, um com circunferência torácica de 41-50cm e outro  $\geq 50$ cm, a primeira era uma fêmea com ALT 150 U/L (0-83 U/L) e FA 1036 U/L (0-93 U/L) e o segundo um macho com FA 990 U/L. Os demais parâmetros estavam dentro dos limites fisiológicos considerados para a espécie

Tabela 1- Demonstração da circunferência torácica relacionando com a condição corporal de felinos domésticos.

Circunferência Torácica	Condição corporal				
	Magro/Peso ideal	Sobrepeso/obeso	Total	Média	Valor do P
30-40cm	11	11	22 cb	37,1c	0,003/0,01
41-50cm	3	21	24 bb	44,2bb	0,003/0,05
≥50cm	-	6	06 a	57,7 <sup>a</sup>	0,001/0,05
Total	14	38	52	-	

3x1=0,001; 3x2= p=0,05; 2x1=0,003

Tabela 2- Demonstração da circunferência torácica relacionando com o peso de felinos domésticos.

Circunferência Torácica	Peso					Total	Média	Valor do p
	3 a 4	4 a 5	5 a-6	6 a 7	>7			
30-40cm	3	6	7	5	1	22 cc	5,28c	0,001
41-50cm	-	5	7	8	4	24 ab	5,92ab	0,140
≥50cm	-	-	2	1	3	6 a	8,8a	0,001
Total	3	11	16	14	8	52		

3x1=p= 0,001; 2x1=p=0,001

Tabela 3- Demonstração da circunferência torácica relacionando com o percentual de massa gorda de felinos domésticos.

Circunferência Torácica	Massa gorda (%)				Total	Média	Valor de p
	<30	30-40	40-50	>50			
30-40cm	9	13	-	-	22 c	29,84c	0,001
41-50cm	-	14	9	1	24 b	39,81b	0,001
≥50cm	-	-	2	4	6 a	59,48a	0,001
Total	9	23	11	5	52		

Tabela 4- Demonstração da circunferência torácica relacionando com a idade de felinos domésticos.

Circunferência Torácica	Idade			Total	Média
	<3	3-6	>6		
30-40cm	2	18	2	22	4,94bb
41-50cm	1	20	3	24	4,54cb
≥50cm	3	-	3	6	6,67a
Total	6	38	8	52	

≥50cm x 30-40cm p=0,0163;

≥50cm x 41-50cm =p=0,0417;

30-40cm x41-50cm p=0,5207

Tabela 5- Demonstração da circunferência torácica relacionando com a atividade de felinos domésticos.

	Atividade			Média do escore	Valor de p
	Ativo	Sedentário	Total		
30-40cm	13	9	22 cc	1,40b	0,016/0,053
41-50cm	6	18	24 ab	1,75 a	0,016/0,69
≥50cm	1	5	06 a	1,83 a	0,053/0,69
Total	20	32	52		

3x1=p=0,053; 3x2= p=0,69; 2x1=0,016;

≥50cm x 30-40cm p=0,053

≥50cm x 41-50cm p=0,69

41-50cmx 30-40cm p=0,016;

Tabela 6- Nos parâmetros bioquímicos não houveram diferenças relacionadas nem a circunferência torácica, a massa gorda e a condição corporal.

Circunferência Torácica	Glic	Frut	ALT	FA	Creat	Uréia
30-40cm	84,22	140,68	44,14	39,18	1,04	36,52
41-50cm	82,66	130,62	39,08	34,6	1,00	33,45
≥50cm	85,50	134,83	40,0	193,0	0,82	32,00

A alimentação é um importante fator para o controle do peso e, neste trabalho, foi verificado que a oferta do alimento e o tipo de alimentação não interferiram de

forma significativa nos valores da Circunferência torácica enquanto o sedentarismo foi importante na definição de valores mais elevados desta medida, resultando em pouca utilização de energia [1] ou que são estimulados a prática de exercício terão menor chance de ganho de peso. Por ser uma doença de caráter multifatorial, a etiologia da obesidade está associada à alta palatabilidade das dietas, controle do apetite, falta de atividade física e a esterilização devido a uma diminuição na taxa metabólica [5,6] e também aos erros ocorridos no balanço energético [7]. Em felinos a saciedade está relacionada ao preenchimento do estômago, e a palatabilidade das rações comerciais está diretamente ligada a quantidade de gordura nela depositada, desta forma felinos predispostos a desenvolver sobrepeso ou obesidade e que ingerem mais calorias diárias ficam vulneráveis ao desenvolvimento da enfermidade [3].

Em ambos os grupos verificou-se que a maioria dos animais eram castrados (Tab. 3) e não foi demonstrada diferença estatística em relação a circunferência torácica. Embora se espera que exista relação entre a esterilização e o ganho de peso, devido a diminuição dos níveis de estrogênio com conseqüente redução dos receptores da leptina, hormônio produzido no tecido adiposo branco e, dentre outras funções, responsável pela sensação de saciedade pós-prandial [8,9], felinos com acesso restrito a alimentação

A avaliação da enzima ALT é importante para a espécie felina pois o aumento verificado no exame bioquímico reflete destruição celular e anormalidade das células hepáticas [10], bem como a fosfatase alcalina, que torna-se elevada quando ocorrem alterações no tecido hepático e/ou ósseo [11]. Como a meia-vida da fosfatase alcalina em felinos é curta, duração média de 6 h, o resultado encontrado no exame bioquímico destes pacientes revela a presença de hepatopatia [12] e, considerando que são gatos obesos, pode-se suspeitar de Lipidose Hepática Felina (LHF) [13].

A LHF secundária pode ocorrer em felinos obesos apesar dos mecanismos compensatórios do organismo que ocorrem para proteger os órgãos envolvidos na doença, havendo maior predisposição em felinos esterilizados associada a falta de atividade física e maior consumo energético [14].

A LHF ocorre devido o excesso de tecido adiposo, o qual impossibilita que o fígado realize a remoção e processamento dos ácidos graxos da célula hepática.

Quando ocorre a manifestação da doença, neste caso por meio do perfil bioquímico, é provável que 80% do fígado já esteja comprometido [15].

Outros fatores podem promover acúmulo de lipídeo no fígado de felinos, afetando o metabolismo hepático e favorecendo o aumento dos níveis de triglicerídeos. As doenças mais comuns que podem levar ao LHF são a já mencionada obesidade, diabetes mellitus, pancreatite, cardiopatia e alterações na tireoide [16]. Exames complementares para confirmação do diagnóstico da LHF incluem dosagem da concentração de ácidos biliares, teste de coagulação e medição da vitamina B12, porém os resultados alterados podem estar relacionados a enfermidades diversas, não sendo específicos para o diagnóstico de LHF [17,18].

Exames como a ecografia abdominal, a qual permite visualização do parênquima hepático, vasculatura, ductos biliares e vesícula biliar, e punção aspirativa por agulha fina (PAAF) permitem o diagnóstico preciso da LHF [13,18].

No grupo de felinos avaliados, tanto a glicose quanto a frutossamina estavam dentro dos limites fisiológicos considerados para a espécie [19, 20]. A frutossamina é uma ligação da glicose com proteínas e tem sido utilizada como diferenciação para hiperglicemia persistente e transitória em felinos, visto que a espécie em questão tende a realizar aumento da glicemia devido ao estresse tanto agudo como crônico, demonstrando como se mantiveram os níveis de glicose basal de aproximadamente duas semanas [21,22].

Mesmo nos felinos que apresentaram alterações enzimáticas não tenha sido observada hiperglicemia, tanto pela análise da glicose quanto da frutossamina, se faz necessário o acompanhamento desses indivíduos, além do tratamento da enfermidade presente, obesidade e possivelmente LHF, para garantir a longevidade saudável, pois a obesidade predispõem ao risco de mortalidade dos pacientes, e dentre as patologias destacam-se o diabetes mellitus tipo II, neoplasias, doenças articulares, doenças respiratórias, dermatológicas, hepáticas e urinárias [23].

Devido ao aumento da prevalência, a abordagem da obesidade em felinos vem ganhando espaço e atenção de muitos clínicos veterinários, pois é uma espécie totalmente diferente do cão trazendo hoje a clínica médica de felinos como uma especialidade veterinária [2].

## **CONCLUSÃO**

A partir desse estudo é possível concluir a importância do sedentarismo com o desenvolvimento e manutenção do quadro de obesidade, podendo ser considerado um retroalimentador da doença. Ainda, fatores como a esterilização e alimentação a vontade são fundamentais para a saúde dos felinos, porém isoladamente não determinam o aumento de peso.

## REFERÊNCIAS

- 1 GERMAN, A.J. The growing problem of obesity in dogs and cats. **The Journal of Nutrition**,136(suppl.):1940S–6S, 2006.
- 2 LINDER, D.; MUELLER, M. Pet Obesity Management Beyond Nutrition. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v.44, p.789-806, 2014.
- 3 ZORAN, D.L. Feline obesity, clinical recognition and management. **Compendium: Continuing Education for Veterinarians**, p.284-291, 2009.
- 4 HAWTHORNE, A.J.; BRADLEY, R.; BUTTERWICK, R.F. **Body fat measurement system**. Patent Nº: US 6,969,350 B1. Nov. 29, 2005.
- 5 CARMO, R. **Diabetologia e a obesidade**. 2ed. Lisboa: Placebo Editora, 2010.
- 6 LUND, E. M.; ARMSTRONG, P. J.; KIRK, C. A.; KLAUSNER, J. S. Prevalence and risk factors for obesity in adult cats from private US veterinary practices. **The International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine**, v.3, n.2, p.88-96, 2005.
- 7 CAVE, N. J.; ALLAN, F. J.; SCHOKKENBROEK, S. L.; METEKOHY, C. A. M.; PFEIFFER, D. U. A cross-sectional study to compare changes in the prevalence risk factors for feline obesity between 1993 and 2007 in New Zealand. **Preventive Veterinary Medicine**, v.107, n.1-2, p.121-133, 2012.
- 8 MAFFEI, M.; HALAAS, J.; RAVUSSIN, E.; PRATLEY, R.E.; LEE, G.H.; ZHANG, Y. et al. Leptin levels in human and rodent: measurement of plasma leptin and ob RNA in obese and weightreduced subjects. **Nat Med**,1:1155-61, 1995.
- 9 CAMPFIELD, L.A.; SMITH, F.J.; BURN, P. The OB protein (leptin) pathway - a link between adipose tissue mass and central neural networks. **Horm Metab Res**, 28:619-32, 1996.
- 10 MEYER, D. J.; COLES, E. H.; RICH, L. J. **Medicina de laboratório veterinário**. Interpretação e diagnóstico. São Paulo: Roca, 1995. p.308.

- 11 RAVEL, R.M.D. Provas Hepáticas e do Trato Biliar. In: RAVEL, R.M.D. Laboratório Clínico. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. cap. 20. p. 272-290
- 12 RICHTER, K.P. Doenças do fígado e do sistema hepatobiliar. In: TAMS, T.R. Gastroenterologia de pequenos animais. 2ª ed. São Paulo: Roca, 2005. cap 9. p. 189-197
- 13 HOLAN, K. (2009). Feline hepatic lipidosis. In J. Bonagura & D. Twedt (Eds.) Kirk's Current veterinary therapy (14th edition) (pp 570 –575). EUA: Saunders Elsevier.
- 14 IBRAHIM, W.; SZABO, J.; SUNVOLD, G.; KELLEHER, J.; BRUCKNER, G. Effect of dietary protein quality and fatty acid composition on plasma lipoprotein concentrations and hepatic triglyceride fatty acid synthesis in obese cats undergoing rapid weight loss. **American Journal of Veterinary Research**, vol. 61, n.º5, 566-572, 2000.
- 15 FERREIRA, A.N.R.; MELLO, M. F. G. Coletâneas em Medicina e Cirurgia Felina, 1º ed., Souza, 2003, p.273-287.
- 16 TELLA, S.K.; TAVERA, F.J.T.; MAYAGOITIA, A.L. Lipidosis hepatica idiopática feline. **Vet. Méx**, México, v.32, n.2, p.109-116, 2001.
- 17 CENTER, S.; WARNER, K.; CORBETT, J.; RANDOLPH, J.; ERB, H. Proteins invoked by vitamin K absence and clotting times in clinically ill cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, 14, 292-297, 2000.
- 18 CENTER, S. Feline hepatic lipidosis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, 35, 225-269, 2005.
- 19 KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 6ed. San Diego: Academic Press, 2008. 916p.
- 20 THORESEN, S.I.; BREDAL, W.P. Determination of a reference range for fructosamine in feline serum samples. **Veterinary Research Communications**, v.19, n.5, p.353-361, 1995.
- 21 BELSITO, K. R.; VESTER, B. M.; KEEL, T.; GRAVES, T. K.; SWANSON, K. S. Impact of ovariohysterectomy and food intake on body composition, physical activity, and adipose gene expression in cats. **Journal of Animal Science**, v.87, p.594-602, 2009.
- 22 MORAES, L. F.; THOMAZINI, C. M.; TAKAHIRA, R. K.; CARVALHO, L. R. Avaliação dos níveis de frutosamina em gatos sob estresse agudo e crônico.

**Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.48, n.5, p. 419-424, 2011.

23 KOLONIN, M. G.; SAHA, P. K.; CHAN, L.; PASQUANI, R.; ARAP, W. Reversal of obesity by targeted ablation of adipose tissue. **Nature Medicine**, v.10, p.625-632, 2004.



### **3 Considerações finais**

As comorbidades advindas do excesso de peso são importantes, pois comprometem a saúde e o bem-estar do animal e sabe-se que um dos principais fatores que leva à obesidade felina, além do sedentarismo desses animais, é também a falta de informação de seus tutores. Quando um felino é diagnosticado com a obesidade, deve-se escolher qual o melhor manejo dietético, adequando sempre a dieta à condição corporal em que se encontra, e ajustando o alimento de acordo com a necessidade nutricional do paciente, além da orientação adequada aos tutores. Devido ao crescente número de felinos, hoje, é de grande importância que se estabeleça uma especialidade clínica para a espécie, proporcionando um acompanhamento nutricional adequado para o paciente desde o nascimento até a fase adulta para manutenção de peso corporal ideal;

Nos três pacientes felinos avaliados, a obesidade não interferiu nos parâmetros metabólicos e enzimáticos, embora tenha refletido em alterações comportamentais;

A partir desse estudo é possível concluir a importância do sedentarismo com o desenvolvimento e manutenção do quadro de obesidade, podendo ser considerado um retroalimentador da doença. Ainda, fatores como a esterilização e alimentação a vontade são fundamentais para a saúde dos felinos, porém isoladamente não determinam o aumento de peso. Considerando o peso corpóreo, pode-se perceber que 1 kg em gatos pode fazer a diferença entre a condição corporal.

## Referências

AKOL, K. G.; WADDLE, J. R.; WILDING, P. Glycated hemoglobin and fructosamine in diabetic and nondiabetic cats. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v.28, p.227-231, 1992.

BAKER, J. R.; JOHNSON, R. N.; SCOTT, D. J. Serum fructosamine concentrations in patients with type 11 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus during changes in management. **British Medical Journal**, v.288, p.1484-1486, 1984.

BECVAROVA, I. Canine and feline obesity: frequently asked questions and their answers. **Compendium: Continuing Education for Veterinarians**, p.1-5, 2011.

BELSITO, K. R.; VESTER, B. M.; KEEL, T.; GRAVES, T. K.; SWANSON, K. S. Impact of ovariohysterectomy and food intake on body composition, physical activity, and adipose gene expression in cats. **Journal of Animal Science**, v.87, p.594-602, 2009.

BIRCHARD, S. J.; SHERDING, R. G. **Manual Saunders de Clínica de Pequenos Animais**. 3ed. São Paulo: Roca, 2008. 789 p.

BORGES, N. C.; VASCONCELLOS, R. S.; CARCIOFI, A. C.; GONÇALVES, K. N. V.; PAULA, F. J. A.; FARIA FILHO, D. E.; CANOLA, J. C. DXA, bioelectrical impedance, ultrasonography and biometry for the estimation of fat and lean mass in cats during weight loss. **Veterinary Research**, v.8, n.111, p.2-9, 2012.

BRADSHAW, J. W. S.; GOODWIN, D.; LEGRAND-DEFRÉTIN, V.; NOTT, H. M. R. Food selection by the domestic cat, an obligate carnivore. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v.114A, n.3, p.205-209, 1996.

CAMPFIELD, L. A.; SMITH, F. J.; BURN, P. The OB protein (leptin) pathway - a link between adipose tissue mass and central neural networks. **Hormone and Metabolic Research**, v.28, p.619-32, 1996.

CARMO, R. **Diabetologia e a obesidade**. 2ed. Lisboa: Placebo Editora, 2010.

CAVE, N. J.; ALLAN, F. J.; SCHOKKENBROEK, S. L.; METEKOHY, C. A. M.; PFEIFFER, D. U. A cross-sectional study to compare changes in the prevalence risk factors for feline obesity between 1993 and 2007 in New Zealand. **Preventive Veterinary Medicine**, v.107, n.1-2, p.121-133, 2012.

CHAMPION, Tatiana. **Efeitos da obesidade e do sobrepeso sobre parâmetros cardiovasculares e respiratórios em gatos**. 2011. 144f. Tese (Doutorado em Clínica Médica Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Julio De Mesquita Filho", Jaboticabal.

CHRISTOPHER, M.M.; BROUSSARD, J.D.; PETERSON, M.E. Heinz body formation associated with ketoacidosis in diabetic cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.9, p.24–31, 1995.

COLVILLE, T. P. O sistema digestório. In: COLVILLE, T. P.; BASSERT, J. M. **Anatomia e Fisiologia clínica para Medicina Veterinária**. 2ed. Elsevier, 2010. Cap.11, 265-283p.

CENTER, S.; WARNER, K.; CORBETT, J.; RANDOLPH, J.; ERB, H. Proteins invoked by vitamin K absence and clotting times in clinically ill cats. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.14, p.292-297, 2000.

CENTER, S. Feline hepatic lipidosis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.35, p.225-269, 2005.

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

ELLIOTT, D. Nutricional Manadement of Canine Obesity. **Gastroenterology World Congress**, p.379-381, 2006.

FASCETTI, A. J. Nutritional management and disease prevention in healthy dogs and cats. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.42-51, 2010.

FERREIRA, A. N. R.; MELLO, M. F. G. **Coletâneas em Medicina e Cirurgia Felina**. 1ed. Souza, 2003, 273-287p.

FETTMAN, M. J.; STANTON, C. C.; BANKS, L. L.; HAMAR, D. W. Effects of neutering on bodyweight, metabolic rate and glucose tolerance of domestic cats. **Research in Veterinary Science**, v.62, p.131-136, 1997.

GERMAN, A. J. Clinical risks associated with obesity in companion animals. **Waltham Focus**, v.16, n.1, p. 21-16, 2006.

GERMAN, A. J. The growing problem of obesity in dogs and cats. **The Journal of Nutrition**, v.136, n.7, p.1940–1946, 2006.

GERMAN, A. J. Obesity in companion animals. **In Practice**, v.32, p.42-50, 2010.

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

HASEGAWA, S.; SAKO, T.; TAKEMURA, N.; KOYAMA, H.; MOTOYOSHI, S. Glycated hemoglobin fractions in normal and diabetic cats measured by high performance liquid chromatography. **Journal of Veterinary Medical Science**, v.54, p.789–90, 1992.

HAWTHORNE, A.; BUTTERWICK, R. B. **Body fat measurement system**. United states patent US: 6,969,350 B1, 2005.

HOENIG, M. The cat as a model for human nutrition and disease. **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, v.9, p.584-588, 2006.

HOLAN, K. 2009. **Feline hepatic lipidosis**. In J. Bonagura & D. Twedt (Eds.) Kirk's Current veterinary therapy, EUA: Saunders Elsevier, 14th ed, p.570 –575.

HOYER-OTTO, M. A.; REUSCH, C.; MINKUS, G. Glykosylierte Hamoglobine (GHb) bei der Katze: Affinitäts chromatographische Bestimmung bei gesunden, permanent (Diabetes mellitus) und passager hyperglykamischen Katzen [Affinity chromatography of glycated hemoglobin in the blood of cats with permanent hyperglycemia (diabetes mellitus) or transient hyperglycemia]. **Tierärztliche Praxis**, v.23, p.155–61, 1995.

IBRAHIM, W.; SZABO, J.; SUNVOLD, G.; KELLEHER, J.; BRUCKNER, G. Effect of dietary protein quality and fatty acid composition on plasma lipoprotein concentrations and hepatic triglyceride fatty acid synthesis in obese cats undergoing rapid weight loss. **American Journal of Veterinary Research**, v.61, n.5, p.566-572, 2000.

JOHNSON, R. N.; METCALF, P. A.; BAKER, J. R. Fructosamine: A new approach to the estimation of serum glycosylprotein. An index of diabetic control. **Clinica Chimica Acta**, v.127, p.87-95, 1982.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 6ed. San Diego: Academic Press, 2008, 916p.

KIENZLE, E.; BERGLER, R.; MANDERNACH, A. A comparison of the feeding behavior and the human-animal relationship in owners of normal and obese dogs. **Journal of Nutrition**, v.128, p.2779-2782, 1998.

KIENZLE, E.; BERGLER, R. Human-animal relationship in owners of normal and overweight cats. **Journal of Nutrition**, v.136, n.7, p.1947-1950, 2006.

KOLONIN, M. G.; SAHA, P. K.; CHAN, L.; PASQUANI, R.; ARAP, W. Reversal of obesity by targeted ablation of adipose tissue. **Nature Medicine**, v.10, p.625-632, 2004.

KRAUTH, S. A.; COWGILL, L. D. Renal glucose transport in the cat. In: **Proceedings of the American College of Veterinary Internal Medicine Forum**. Blacksburg (VA): American College of Veterinary Internal Medicine; 1982, 78p.

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

LAFLAMME, D. P. Companion animals symposium – obesity in dogs and cats: what is wrong with being fat? **Journal of Animal Science**, v.90, n.7, p.1653-1662, 2012.

LEIDINGER, K.; NOLTE, I.; EIGENBRODT, E. Klinische und labordiagnostische Untersuchungen zum Phaenomen der Hyperglykaemie der Katze. **Klienterpraxis**, v.34, p.457-64, 1989.

LINDER, D.; MUELLER, M. Pet Obesity Management Beyond Nutrition. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v.44, p.789-806, 2014.

LUND, E. M.; ARMSTRONG, P. J.; KIRK, C. A.; KLAUSNER, J. S. Prevalence and risk factors for obesity in adult cats from private US veterinary practices. **The International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine**, v.3, n.2, p.88-96, 2005.

LUTZ, T. A.; RAND, J. S.; RYAN, E. Fructosamine concentrations in hyperglycemic cats. **The Canadian Veterinary Journal**, v.36, p.155–9, 1995.

MAFFEI, M.; HALAAS, J.; RAVUSSIN, E.; PRATLEY, R.E.; LEE, G.H.; ZHANG, Y. et al. Leptin levels in human and rodent: measurement of plasma leptin and ob RNA in obese and weightreduced subjects. **Nature Medicine**, v.1, p.1155-61, 1995.

MELI, R.; PACILIO, M.; RASO, G. M.; ESPOSITO, E.; COPPOLA, A.; NASTI, A.; DI CARLO, C.; NAPPI, C.; DI CARLO, R. Estrogen and raloxifene modulate leptin and its receptor in hypothalamus and adipose tissue from ovariectomized rats. **Endocrinology**, v.145, n.7, p.3115-3121, 2004.

MENDES-JUNIOR, A. F.; PASSOS, C. B.; GÁLEAS, M. A. V.; SECCHIN, M. C.; APTEKMANN, K. P. Prevalence and risk factors of feline obesity in Alegre, Espírito Santo, Brazil. **Ciências Agrárias**, v.34, n.4, p.1801-1806, 2013.

MEYER, D. J.; COLES, E. H.; RICH, L. J. **Medicina de laboratório veterinário**. Interpretação e diagnóstico. São Paulo: Roca, 1995. p.308.

MORAES, L. F.; THOMAZINI, C. M.; TAKAHIRA, R. K.; CARVALHO, L. R. Avaliação dos níveis de fructosamina em gatos sob estresse agudo e crônico. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.48, n.5, p. 419-424, 2011.

MÜLLER, D. C. M.; SCHOSSLER, J. E.; PINHEIRO, M. Adaptação do índice de massa corporal humano para cães. **Ciência Rural**, v.38, n.4, p.1038-1043, 2008.

NORSWORTHY, G. D.; CRYSTAL, M. A.; GRACE, S. F.; TILLEY, L. P. **O paciente Felino**. 3ed. Editora Rocca, 2009. Cap. 97, 223-227p.

OSBORNE, C. A.; KRUGER J. M.; LULICH, J. P. Doenças do trato urinário inferior dos felinos. In: Ettinger, S.J.; Feldman, E.C. (eds.) **Tratado de Medicina Interna Veterinária: Doenças do cão e do gato**. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan vol.2, 2004, 1802-1841p.

PRENDERGAST, H.; PETERSON, M. E.; KUTZLER, M. A. **Pediatria em pequenos animais**. Saunders, 2011, 58-66p.

RAND, J.S.; KINNAIRD, E.R.; BAGLIONI, A.; BLACKSHAW, J.; PRIEST, J. Acute stress hyperglycaemia in cats is associated with struggling and increased concentrations of lactate and norepinephrine. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.16, p.123–32, 2002.

RAVEL, R. M. D. Provas Hepáticas e do Trato Biliar. In: RAVEL, R.M.D. **Laboratório Clínico**. 6ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997, 272-290p.

REUSCH, C. Diabetes mellitus felina. **Veterinary Focus**, v.21, n.1, p.9-16, 2011.

REUSCH, C.; LIEHS, M. Evaluation of fructosamine as a new marker for long-term metabolic control in diabetic dogs and cats. **Forum American College of Veterinary Internal Medicine**, p.1991:881, 2001.

REUSCH, C.; HOYER-OTT, M. Glycated hemoglobin and fructosamine: Studies of in-vitro glycolisation. **Forum American College of Veterinary Internal Medicine**, p.1994:993, 2004.

RICHTER, K.P. Doenças do fígado e do sistema hepatobiliar. In: TAMS, T.R. **Gastroenterologia de pequenos animais**. 2ed. São Paulo: Roca, 2005, 189-197p.

SCOTT-MONCRIEFF, J. C. Insulin Resistance in Cats. **Veterinary Clinics Small Animal Practice**, v.40, p.241–257, 2010.

SLINGERLAND, L. I.; FAZILOVA, V. V.; PLANTINGA, E. A.; KOOISTRA, H. S.; BEYNEN, A. C. Indoor confinement and physical inactivity rather than the proportion of dry food are risk factors in the development of feline type 2 diabetes mellitus. **Veterinary Journal**, v.179, p.247–53, 2009.

TELLA, S. K.; TAVERA, F. J. T.; MAYAGOITIA, A. L. Lipidosis hepática idiopática felina. **Veterinaria México**, v.32, n.2, p.109-116, 2001.

THORESEN, S. I.; BREDAL, W. P. Determination of a reference range for fructosamine in feline serum samples. **Veterinary Research Communications**, v.19, n.5, p.353-361, 1995.

WHITE, G. A.; HOBSON-WEST, P.; COBB, K.; CRAIGON, J.; HAMMOND, R.; MILLAR, K. M. Canine obesity: is there a difference between veterinarian and owner perception? **Journal of Small Animal Practice**, v.52, n.12, p.622-6, 2011.

WICHERT, B.; TROSSEN, J.; UEBELHART, D.; WANNER, M.; HARTNACK, S. Energy requirement and food intake behaviour in young adult intact male cats with and without predisposition to overweight. **The Scientific World Journal**, 2012:509854, 2012.

WILLEBERG, P.; PRIESTER, W. A. Feline urologic syndrome: associations with some time, space, and individual patient factors. **American Journal of Veterinary Research**, v.37, n.8, p.975-8, 1976.

ZORAN, D. L. The carnivore connection to nutrition in cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.221, n.11, p.1559-1567, 2002.

ZORAN, D. L. Feline obesity, clinical recognition and management. **Compendium: Continuing Education for Veterinarians**, p.284-291, 2009.

ZORAN, D. L. Obesity in dogs and cats: A metabolic and endocrine disorder. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 40, p. 221-239, 2010.



## **Anexos**

Pelotas, 09 de setembro de 2015

**De:** M.V. Dra. Anelize de Oliveira Campello Felix

*Presidente da Comissão de Ética em Experimentação Animal (CEEA)*

**Para:** Profa. Dra. Márcia de Oliveira Nobre

*Departamento de Clínicas Veterinária – Faculdade de Veterinária*

Senhora Professora:

A CEEA analisou o projeto intitulado: “**Avaliação da obesidade felina**”, processo nº23110.004656/2015-44 que envolve a utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, Subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino, sendo de parecer **FAVORÁVEL** a sua execução, pois está de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA).

Salientamos também a necessidade deste projeto ser cadastrado junto ao COBALTO para posterior registro no COCEPE (código para cadastro nº CEEA 4656-2015).

**Solicitamos, após tomar ciência do parecer, reenviar o processo à CEEA.**

Vigência do Projeto: 10/09/2015 a 01/06/2016

Espécie/Linhagem: *Felis catus*

Nº de animais: 50

Idade: variada

Sexo: Fêmeas e Machos

Origem: Hospital de Clínicas Veterinárias/UFPel




**M.V. Dra. Anelize de Oliveira Campello Felix**

*Presidente da CEEA*

Assinatura do Professor Responsável: \_\_\_\_\_

Ciente em 22/09/2015



## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, \_\_\_\_\_ declaro que concordo em participar como colaborador no fornecimento de animais, sob a condição de permitir que se façam medições e coleta sanguínea para a pesquisa prevista no projeto “Estudo clínico em felinos obesos” (em anexo). Afirmando que fui informado (a) de maneira clara e detalhada sobre os objetivos e metodologia da pesquisa proposta e esclareci minhas dúvidas, estando ciente que a qualquer momento, poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão sobre esta colaboração, se assim o desejar. Neste termo, fica acordado que: todos os dados desta pesquisa serão tornados de meu conhecimento; minha participação não acarretará em custos além do fornecimento de animais na condição supracitada, e que não receberei nenhuma compensação financeira em caso de haver óbito, invalidez temporária ou permanente do(s) animal(ais) em estudo, seja por parte do pesquisador responsável, do grupo de pesquisa a que pertence ou da própria Universidade Federal de Pelotas. Também fica acertado que caso existam gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa. Sempre que necessário poderei chamar o(a) pesquisador (a) coordenador ou o(a) pesquisador (a) colaborador(a) \_\_\_\_\_ no telefone (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_, para dirimir minhas dúvidas. Assim sendo, declaro que concordo em participar desse estudo permitindo que meus animais sejam utilizados nesta pesquisa, conforme quantidade e características descritas a seguir:

Espécie: felina

Raça: sem especificações

Idade: acima de um ano

Quantidade:

Local:

Data:

Nome:

Assinatura do Participante

Nome:

Assinatura do Pesquisador