

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

DRYANE SILVA AGUIAR

**PERFIL BIOQUÍMICO SÉRICO DE GATOS DOMÉSTICOS (*Felis catus*) OBESOS
ORIUNDOS DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS, MARANHÃO**

São Luís – MA

2016

DRYANE SILVA AGUIAR

**PERFIL BIOQUÍMICO SÉRICO DE GATOS DOMÉSTICOS (*Felis catus*) OBESOS
ORIUNDOS DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS, MARANHÃO**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Msc. Tiago da Silva Teófilo

São Luís – MA

2016

Aguiar, Dryane Silva.

Perfil bioquímico sérico de gatos domésticos (*Felis catus*) obesos oriundos do Município de São Luís, Maranhão / Dryane Silva Aguiar. – São Luís, 2016.

36f

Monografia (Graduação) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão, 2016.

Orientador: Prof. Msc, Tiago da Silva Teófilo.

1.Obesidade 2. Felino 3.Perfil bioquímico I.Título

CDU:636.8:616-071

DRYANE SILVA AGUIAR

**PERFIL BIOQUÍMICO SÉRICO DE GATOS DOMÉSTICOS (*Felis catus*) OBESOS
ORIUNDOS DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS, MARANHÃO**

Aprovada em: ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Tiago da Silva Teófilo (Orientador)
Mestre em Ciências Veterinárias
Universidade Estadual do Maranhão

Prof. Daniel Praseres Chaves
Doutor em Medicina Veterinária
Universidade Estadual do Maranhão
(1º membro)

Profª. Nathália dos Santos Martins
Mestre em Ciência Animal
Universidade Estadual do Maranhão
(2º membro)

À minha mãe Rosina, que sempre foi meu exemplo de vida, meu porto seguro em minha formação e esteve presente diante todas as dificuldades neste percurso, me dando o amor e apoio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida, pela minha família e por guiar meus caminhos;

À minha família que me apoiou durante o decorrer do curso. Meus pais, José e Maria Rosina por todos os seus ensinamentos, por serem meus maiores exemplos de vida e por estarem ao meu lado nas dificuldades. À minha irmã Dryelle pelo apoio e motivação em momentos fundamentais. E ao José Natanael pela paciência infinita, companheirismo e amores nesses últimos anos, e principalmente nesta fase;

À Universidade Estadual do Maranhão pela oportunidade e participação na minha formação;

Ao professor Msc. Tiago da Silva Teófilo, por todo o empenho dedicado a elaboração deste trabalho. Meus sinceros agradecimentos pela orientação;

Ao professor Dr. Daniel Prazeres Chaves pelo incentivo;

Ao Laboratório Cernitas pelo suporte do estudo. Agradeço também aos profissionais que atuam no local, principalmente a veterinária Erlin Cely que foi sempre prestativa;

Às minhas amigas de turma Valéria, Mara Luciana, Tatiane e Amanda pela amizade. Nós passamos pelas mesmas lutas e glórias no decorrer da formação acadêmica;

Aos meus colegas de turma da graduação, turma 2011.2, que estiveram presentes durante esses cinco anos de curso;

À minha melhor amiga Raquel que me deu força e acreditou no meu sonho;

À médica veterinária Alcyjara Rêgo pelo apoio e ajuda nas coletas;

A todos os animais, especialmente aos meus cachorros Lady Gaga, Apolo e meu gato Zoiudo por me ensinarem sobre amor e paciência;

E por fim, a todas as pessoas contribuíram para minha formação;

Muito obrigada.

“Olha sempre para frente, mantém teu olhar fixo no objetivo a ser alcançado. Reflete sobre tuas escolhas e sobre o caminho por onde andas, e todos os teus planos serão bem sucedidos”!

(Provérbios 4: 23-27)

RESUMO

A obesidade é um transtorno patológico caracterizado pelo acúmulo excessivo de gordura corporal. Estima-se que 15 a 35% da população felina domiciliada apresente sobrepeso ou obesidade. É causada por múltiplos fatores, que podem levar ao desenvolvimento de várias enfermidades secundárias como doenças cardíacas, do trato urinário inferior, dermatopatias, diabetes mellitus e lipidose hepática. Objetivou-se com este estudo avaliar as alterações bioquímicas de gatos domésticos (*Felis catus*) obesos oriundos do município de São Luís- MA e abordar os principais fatores de risco para obesidade. Para isso, foram utilizados 21 gatos domésticos (*Felis catus*), de ambos os sexos, sem raça definida, com idade entre 10 meses e 14 anos, escolhidos de acordo com o perfil de obesidade, residentes na cidade de São Luís, Maranhão. Nesses animais foram realizadas avaliações clínicas e metabólicas feitas por meio de dosagens séricas de glicose, colesterol total, proteína total e frações, ureia, creatinina, fosfatase alcalina (FA), alanina aminotransferase (ALT) e aspartato aminotransferase (AST). Notou-se quanto aos fatores de risco que 85,71% dos animais eram castrados, e que 52,38% dos animais levavam hábitos sedentários. A 71,43% dos machos e 100% das fêmeas eram fornecidas dietas exclusivas de ração e 42,86% dos felinos eram alimentados *ad libitum*. Os valores médios encontrados revelaram ureia e creatinina acima dos valores de referência, no qual os machos apresentaram taxas mais elevadas. As enzimas AST e ALT também apresentaram valores acima dos padrões para a espécie. As demais concentrações como colesterol total, proteínas totais e frações, glicose e fosfatase alcalina, quando se observou os valores mínimo e máximo mostraram resultados alterados. Conclui-se que a obesidade pode alterar os parâmetros bioquímicos dos felinos demonstrando elevação da ureia, creatinina, AST e ALT.

Palavras-chave: obesidade, felino, perfil bioquímico.

ABSTRACT

Obesity is a pathological disorder characterized by excessive accumulation of body fat. It is estimated that 15-35% of the resident feline population has overweight or obese. It is caused by multiple factors that can lead to the development of several secondary diseases such as heart disease, lower urinary tract, skin diseases, diabetes and hepatic lipidosis. The objective of this study was to evaluate the biochemical changes of domestic cats (*Felis catus*) arising from obese are Luís- MA municipality and address the major risk factors for obesity. For this, 21 domestic cats were used (*Felis catus*), of both sexes, mixed breed, aged 10 months to 14 years, chosen according to the obesity profile, residents in São Luís city, Maranhão. In these animals were taken and metabolic clinical evaluations by serum glucose measurements, total cholesterol, total and partial protein, urea, creatinine, alkaline phosphatase (ALP), alanine aminotransferase (ALT) and aspartate aminotransferase (AST). It was noted as risk factors that 85.71% of the animals were castrated, and 52.38% of the animals led sedentary. The 71.43% of males and females take 100% of diets feed and 42.86% of cats were provided were fed *ad libitum*. The average values showed urea and creatinine above the reference values, in which the males had higher rates. The AST and ALT enzymes also showed values above the standards for the species. The other concentrations of total cholesterol, total protein and fractions, glucose and alkaline phosphatase was observed when the minimum and maximum values showed abnormal results. We conclude that obesity may alter the biochemical parameters of the cats showing elevated urea, creatinine, AST and ALT.

Keywords: obesity, feline, profile biochemist.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

FA – Fosfatase Alcalina

ALT – Alanina Transaminase

AST – Aspartato Aminotransferase

Circ. Abd – Circunferência Abdominal

DM2 – Diabetes Mellitus tipo 2

ECC – Escore da Condição Corporal

FC – Frequência Cardíaca

FELV – Vírus da Leucemia Felina

FR – Frequência Respiratória

IMC – Índice de Massa Corporal

IMCF – Índice de Massa Corporal de Felinos

LHF – Lipidose Hepática Felina

TG – Triglicerídeos

TGO – Transaminase glutâmico-oxaloacética

TGP – Transaminase glutâmico-piruvica

UEMA – Universidade Estadual do Maranhão

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Parâmetros físicos e clínicos de gatos obesos, provenientes de São Luís-MA	26
Tabela 2– Perfil bioquímico de gatos obesos, São Luís-MA	28
Tabela 3 – Perfil bioquímico de gatos obesos de acordo com o sexo, São Luís-MA	28

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	12
2.	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	A importância dos hábitos alimentares na relação com a obesidade	13
2.2	Envolvimento do tecido adiposo na fisiopatogenia da obesidade	14
2.3	Perspectiva geral da obesidade em gatos	14
2.4	Principais fatores de risco.	15
2.4.1	Raça e outros fatores genéticos	15
2.4.2	Idade	15
2.4.3	Gênero e estado reprodutivo	15
2.4.4	Sedentarismo	15
2.5	Causas da obesidade	16
2.6	Complicações da obesidade	16
2.6.1	Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2)	16
2.6.2	Lipidose hepática felina (LHF)	16
2.6.3	Distúrbios locomotores	17
2.6.4	Distúrbios cardiovasculares	17
2.6.5	Doenças do trato urinário	17
2.6.6	Dermatopatias	17
2.7	Métodos de diagnóstico da obesidade da felina	17
2.8	Tratamento da obesidade felina	19
2.9	Bioquímica sérica sanguíneo de felinos	20
3.	OBJETIVOS	22
3.1	Objetivo geral	22
3.2	Objetivos específicos	22
4.	MATERIAL E MÉTODOS	23
4.1	Área de estudo	23
4.2	Animais estudados	23
4.3	Coletas de amostras	24
4.4	Testes bioquímicos	24
4.5	Análises estáticas	24
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
	REFERÊNCIAS	30
	APÊNDICES	34
	APÊNDICE A – FICHA CLÍNICA APLICADA A PESQUISA	35
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO A PESQUISA	36

1. INTRODUÇÃO

A obesidade é caracterizada como sendo um estado patológico, no qual há acúmulo excessivo de gordura, resultante de alteração ou desequilíbrio na ingestão de nutrientes, ou distúrbios dos gastos energéticos, conduzindo a ganho de peso do animal e mudanças na composição corporal (GUIMARÃES & TUDURY, 2006). Em felinos ocorre principalmente por um desequilíbrio energético, em que o gato consome mais energia do que gasta (MENDES, 2013).

Não é somente pelos problemas de ingestão e gastos energéticos que ocorre a obesidade, e sim por um quadro de múltiplos fatores, que podem levar ao desenvolvimento de várias enfermidades secundárias como doenças cardíacas, do trato urinário inferior, dermatopatias, diabetes mellitus, lipidose hepática, neoplasias e claudicações (LEWIS et al., 1994).

Alguns fatores de origem metabólica e distúrbios endócrinos podem também estar relacionados ao surgimento da obesidade como o hipopituitarismo, hipotireoidismo, hiperadrenocorticismo e hiperinsulinemia, pois essas doenças causam desequilíbrio energético, e conseqüente deposição de gordura e sobrepeso. Porém, essas alterações correspondem a uma parcela mínima, aproximadamente 5% dos casos de obesidade canina e felina (GUIMARÃES & TUDURY, 2006).

A prevalência da obesidade é alta e a falta de conhecimento do proprietário quanto alimentação e condição corporal do animal são fatores determinantes para seu aparecimento, estando associada à vida sedentária e distúrbios metabólicos e endócrinos. Portanto, é primordial aos profissionais que lidam cotidianamente com esses animais um conhecimento profundo quanto as causas, os fatores de risco, o diagnóstico e o tratamento desse distúrbio (MENDES, 2013; LIMA, 2013).

Diante disso, em felinos obesos a avaliação metabólica através do perfil bioquímico sérico é de extrema importância para determinar seu real estado de saúde (BECVAROVA, 2011). Auxiliam no diagnóstico de distúrbios metabólicos informando sobre anormalidades nas substâncias formadoras de urólitos, bem como indicador de mal funcionamento hepático, renal, lipídico e outros (NELSON e COUTO, 2001; OSBORNE et al., 2004).

Dessa forma, são necessários estudos que mostre as alterações bioquímicas que ocorrem em felinos obesos do município de São Luís, Maranhão, para fins de determinar variações na saúde dos gatos e possibilitar diagnósticos de doenças associadas à obesidade.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A importância dos hábitos alimentares na relação com a obesidade em gatos

Os gatos são animais carnívoros, ou seja, sua alimentação básica consiste em tecido animal, compostos principalmente por proteínas, gorduras, água e baixos níveis de carboidratos. Com isso, os felinos desenvolveram um metabolismo energético dependente de elevada quantidade de proteínas para a manutenção dos níveis adequados de glicose no sangue. Nesses animais a atividade das enzimas responsáveis pelo catabolismo das proteínas, aminotransferases e do ciclo da ureia, é elevada, o que torna os felinos capazes de metabolizar e utilizar, de forma imediata, os aminoácidos como fonte de energia por meio da gliconeogênese. Mas, em casos de deficiências alimentares os felinos não possuem a capacidade de reduzir a atividade dessas enzimas (ZORAN, 2002).

Além da necessidade de dietas ricas em proteínas, esses animais também requerem aminoácidos específicos em sua alimentação como a taurina, arginina, metionina e cisteína, pois estes aminoácidos não são sintetizados em níveis suficientes para o seu organismo (ZORAN, 2002). No entanto, os felinos domésticos não necessitam de carboidratos em sua dieta, pois sua capacidade de metabolizá-los é limitada e exige adaptação (LAFLAMME, 2010).

Dietas ricas em carboidratos, oferecidas para felinos obesos, tendem a aumentar os níveis de glicose e insulina pós-prandiais. Tende a reduzir a saciedade do animal e fazê-lo ingerir uma quantidade maior de ração nas próximas refeições, o que agravará o quadro da obesidade (APPLETON et al., 2004). Porém, a obesidade felina está mais relacionada a dietas ricas em gordura, e com altos índices de energia metabolizável, do que somente aos níveis de carboidratos (BECVAROVA, 2011).

Outro fator relacionado a obesidade é a quantidade de alimento ingerida pelos gatos que varia de acordo com a palatabilidade e nível de proteína na ração. Sendo que animais predispostos à obesidade tendem a ingerir uma quantidade maior de alimento a cada refeição, aumentando desta forma a quantidade de calorias ingeridas (WICHERT et al., 2012).

Além disso, o fornecimento de alimento *ad libitum* pode ou não contribuir para o surgimento da obesidade. No estudo de Courcier et al. (2010) os resultados indicaram que gatos alimentados duas ou três vezes ao dia apresentaram maior predisposição ao surgimento de sobrepeso, enquanto que os resultados de Colliard et al. (2009) não encontraram relação entre sobrepeso e o fornecimento *ad libitum* ou controlado de alimento.

2.2 Envolvimento do tecido adiposo na fisiopatogenia da obesidade

O tecido adiposo é o principal reservatório de energia do organismo de mamíferos, caracterizado pela predominância de adipócitos, células especializadas no armazenamento de lipídeos na forma de triacilgliceróis (ALANIZ et al., 2006).

Além dos adipócitos, o tecido adiposo possui outros tipos celulares como, células endoteliais, fibroblastos, macrófagos e leucócitos. É responsável também pela produção de hormônios (leptina e diponectina), citocinas e outras substâncias de sinalização celular, chamadas de adipocinas (ZORAN, 2010; LAFLAME, 2010).

Dentre os hormônios produzidos pelo tecido adiposo os mais estudados são leptina e adiponectina (MENDES, 2013). A leptina apresenta as funções de regulação do apetite e energia, assim como funções imunológicas e neuroendócrinas. Quando o indivíduo obeso possui resistência à leptina há deficiência na regulação da ingestão de alimentos ou no gasto de energia. Porém, ainda não foi demonstrado se isto é verdadeiro para cães e gatos (ZORAN, 2010; LAFLAME, 2010).

2.3 Perspectiva geral da obesidade em gatos

Obesidade é um transtorno patológico caracterizado pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, em níveis muito superiores ao necessário para o funcionamento orgânico (LAZZAROTTO, 1997), no qual o gato consome mais energia do que gasta, em consequência da excessiva ingestão de calorias, redução do gasto calórico, ou ambos (MENDES, 2013).

Estudos realizados estimaram que 15 a 35% da população felina domiciliada ocidental apresenta sobrepeso ou obesidade (ZORAN, 2009; GERMAN, 2010).

São descritas dois tipos de obesidade, a hipertrófica e a hiperplásica (CASE et al., 1998). Onde a acumulação de gordura ocorre devido aumento de tamanho das células adiposas (obesidade hipertrófica) e/ou ao aumento do número de células adiposas (obesidade hiperplásica) (JENSEN, 1997).

A obesidade hiperplásica é observada em animais em crescimento, ocasionada pela superalimentação energética (GUIMARÃES & TUDURY, 2006). Assim, animais superalimentados durante a fase de crescimento têm maior chance de se tornarem obesos quando adultos (BERTRAND et al., 1997).

A obesidade também pode ser descrita ainda quanto ao local de deposição de gordura no organismo em visceral ou subcutânea. O tecido adiposo visceral apresenta maior

capacidade de armazenamento de gordura, maior atividade hormonal e pró-inflamatória (LEE et al., 2011). Já na obesidade subcutânea, existe ocorrência de deposição de gordura no tecido subcutâneo, sem a presença de tecido adiposo ectópico e o sobrepeso do paciente pouco elevado (DESPRÉS & LEMIEUX, 2006).

2.4 Principais fatores de riscos da obesidade

2.4.1 Raça e outros fatores genéticos

Não existem estudos que fundamentem a predisposição de certas raças com a obesidade. Sabe-se, no entanto, que gatos domésticos de pelo curto e gatos de raças cruzadas são mais afetados (YAGUIYAN-COLLIARD et al., 2008; LUND, et al., 2005). Segundo Diez & Nguyen (2006) uma raça em particular - Abissínio - parece não ser afetada por este distúrbio.

Courcier (2010) verificou que os gatos de pelo comprido evidenciaram maior propensão à obesidade, o que contraria a afirmação anterior. Devido ao fato de que os proprietários não conseguem fazer uma correta avaliação da condição corporal dos mesmos.

2.4.2. Idade

A idade é considerada um fator de risco, onde animais na faixa etária entre 5 e 8 anos, ou idosos tem maior chance de desenvolverem obesidade, pois apresentam diminuição da massa muscular e da taxa metabólica basal (PEREIRA, 2009).

2.4.3. Gênero e estado reprodutivo

De acordo com LEWIS et al. (1987) a obesidade é mais comum em fêmeas do que em machos. Em decorrência da menor concentração de hormônios androgênicos, as fêmeas têm menores taxa metabólica basal, o que as predispõem ao aumento de peso.

Animais castrados de ambos os sexos são um fator de risco para a obesidade, pois a castração é responsável pela diminuição da taxa metabólica basal, e conseqüentemente pelo aumento da ingestão de alimentos e o sedentarismo (GERMAN, 2006). Mas, segundo BACKUS et al., (2007), gatos não castrados, alimentados com dietas ricas em gorduras, são também propensos a um ganho de peso e acúmulo de gordura corporal.

2.4.4 Sedentarismo

A redução de atividades físicas, associada ao avanço da idade e a criação de gatos

em ambientes fechados com pouco trabalho em ambientação são fatores importantes para o desenvolvimento da obesidade (LAFLAMME, 2006).

2.5 Causas da obesidade

A obesidade é considerada uma doença exclusivamente nutricional (BRUNETTO et al., 2011). Nesse sentido, relaciona-se a obesidade a uma alimentação excessiva e à ingestão de nutrientes acima das necessidades fisiológicas (LAZZAROTO, 1999). Por outro lado, estudos realizados em animais de laboratório comprovam que existe uma base genética associada à obesidade. Dessa forma, a obesidade é uma condição multifatorial resultante da interação de componentes ambientais e genéticos (BUTTERWICK & HAWTHORNE, 1998).

Alguns distúrbios endócrinos podem também estar associados à obesidade, dentre eles estão, hipopituitarismo, hipotireoidismo, hiperadrenocorticismo e hiperinsulinemia. Porém, representam apenas aproximadamente 5% dos casos de obesidade (GUIMARÃES & TUDURY, 2006).

2.6 Complicações da obesidade

2.6.1 Diabetes Mellitus tipo 2 (DM 2)

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

2.6.2 Lipidose Hepática Felina (LHF)

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

Os gatos têm predisposição para acumular TG nos hepatócitos. Esta acumulação deve-se ao fato da taxa de síntese hepática de TG superar a taxa de dispersão dos mesmos (NELSON & COUTO, 2010).

2.6.3 Distúrbios locomotores

A obesidade é um agravante para o desenvolvimento de injúrias articulares e locomotoras, bem como para o aparecimento de artrite (CASE et al., 1998). Estudos relatam que o aparecimento de artrite está relacionado a uma maior liberação de citocinas pró-inflamatórias em pacientes obesos (ZORAN, 2010). O excessivo peso pode ainda causar problemas de locomoção traumáticos ou degenerativos que causam dor e claudicação (GERMAN, 2006).

2.6.4 Distúrbios cardiovasculares

A obesidade felina está associada ao aumento da pressão arterial sistólica, remodelamento cardíaco, caracterizado pelo aumento da espessura de parede no ventrículo direito e do septo interventricular, maior quantidade de gordura envolvendo o coração e arritmias ventriculares complexas como taquicardia ventricular paroxística (CHAMPION, 2011).

2.6.5 Doenças do trato urinário

A obesidade é considerada um fator de risco para a formação de cálculos urinários, na qual, gatos com excesso de peso são mais predispostos a desenvolverem oxalato de cálcio que gatos com peso ideal (HAND et al., 2010). Além de serem mais susceptíveis a desenvolver doença do trato urinário, como cistite aguda, doença do trato urinário inferior idiopática felina, obstrução urinária, cistite idiopática e infecção do trato urinário (SANTOS, 2014).

2.6.6 Dermatopatias

Gatos obesos apresentam a acne felina, alopecia, várias formas de dermatite, formação de crostas e dermatofitose. Geralmente estão relacionadas com a habilidade reduzida dos gatos se limparem eficientemente (SANTOS, 2014).

2.7 Métodos de diagnóstico da obesidade felina

O diagnóstico da obesidade em felinos envolve a associação da avaliação clínica de peso e condição corporal (LAFLAMME, 2006), a avaliação metabólica e meios de diagnóstico por imagem que permitem a avaliação da composição corporal e a quantidade de

gordura no animal (HOENIG et al., 2007; GERMAN, 2010; BORGES et al., 2012).

A avaliação do peso corporal é a medida mais utilizada como estimativa da condição corporal e nutricional de pequenos animais, entretanto como é um fator dinâmico está sujeito a mudanças fisiológicas (RODRIGUES, 2011). O peso pode variar de acordo com o porte, a faixa de normalidade para felinos pequenos e médios corresponde de 3 a 5kg. Acima dessa faixa o animal pode se encontrar em sobrepeso ou obesidade (GERMAN, 2010). A determinação do peso geralmente é influenciada por fatores como, a incapacidade de distinguir a perda ou ganho de massa magra em comparação com a massa de tecido adiposo, por isso seu uso individual não é suficiente para avaliar a condição corporal, devendo ser complementada pela determinação do escore corporal (COWGILL, 2003; CANEY, 2009).

O escore da condição corporal (ECC) é uma avaliação semiquantitativa e subjetiva da composição corporal. É realizado através de palpação corporal e visualização da silhueta, levando em consideração a gordura subcutânea, abdominal e a musculatura superficial. Nesse método o indivíduo é classificado em um grupo de categorias que variam do caquético ao obeso (MAWBY, 2004; GERMAN et al., 2006). Os métodos mais utilizados para avaliação da condição corporal são os sistemas de escore corporal por pontuação, que dividem a condição corpórea em escores de cinco (Figura 1).

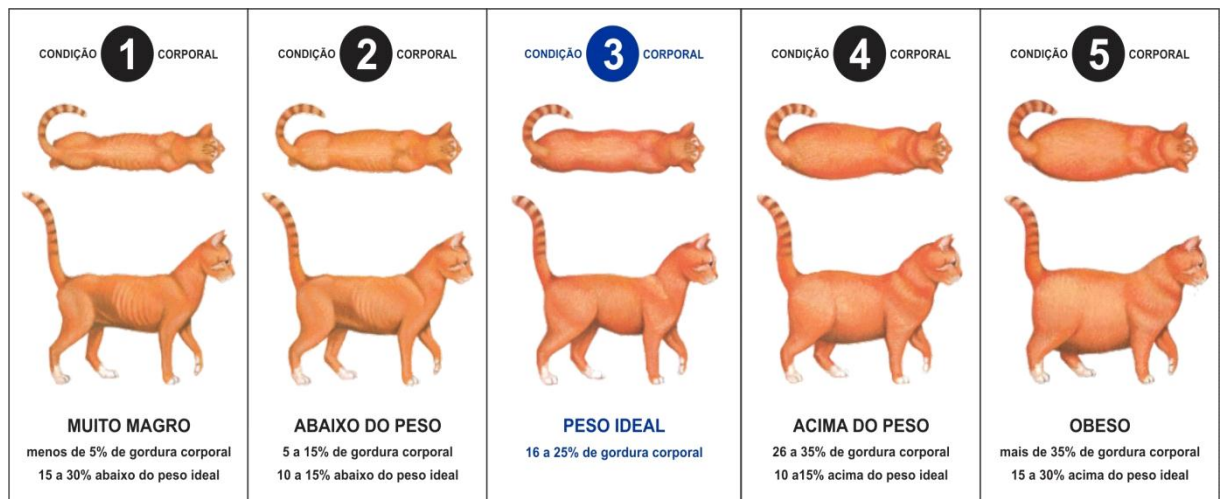


FIGURA 1 – Escores de avaliação da condição corporal de felinos de cinco pontos.

Fonte: Adaptado de BALDWIN et al., (2010).

O índice de massa corporal (IMC) é outro método de diagnóstico da obesidade. Segundo Zoran (2009), os resultados obtidos auxiliam no estabelecimento de metas quanto a necessidade de perda de peso e massa gorda. Para se chegar a um índice de massa corporal de felinos (IMCF) que corresponde a percentagem (%) de gordura corporal do organismo, pode-

se medir em centímetros, utilizando uma fita métrica, a circunferência torácica a partir da região cranial ao nono par de costelas, e o membro posterior a partir da patela até o tubérculo calcâneo, com esses dados usa-se a fórmula:

%Gordura corporal felina = 1,5 (perímetro caixa torácica – membro posterior) /9

A avaliação metabólica deve constar de quantificação de lipoproteínas (MORI et al., 2012) e da avaliação da glicemia que assim permite a verificação da presença de resistência a insulina, intolerância a glicose e diabetes mellitus (BELSITO et al., 2009). Além da avaliação de enzimas hepáticas para verificar as condições hepáticas diante da obesidade, pois com o aumento de gordura corporal o fígado sofre maior exigência metabólica, e muitas vezes apresenta deposições de gordura e pode sofrer lesões degenerativas e inflamatórias (MORI et al., 2012).

2.8 Tratamento da obesidade felina

O principal objetivo do tratamento da obesidade é reduzir o acúmulo de gordura corporal (CASE et al., 1998). Primeiramente é necessária a seleção de alimentos específicos para perda de peso e a determinação do método de alimentação. Para GERMAN (2006) é preferível o uso de alimentos formulados com quantidades restritas em gordura e em energia, dessa maneira deverá ser complementada em proteína e micronutrientes. Essa suplementação protéica é importante já que minimiza a perda de tecido magro, enquanto a suplementação em micronutrientes evita estados de deficiência.

A estimulação do exercício físico é indispensável para o tratamento da obesidade para a implementação da perda calórica. Estimular o animal a andar, pular e realizar atividades em geral é necessário, tudo deve ser realizado com calma para que não haja estresse e comportamento agressivo (GERMAN, 2010).

As avaliações metabólicas também devem ser realizadas durante o tratamento da obesidade, pois determinam se houve melhora da condição metabólica desses animais com o andamento do tratamento, e se não está havendo catabolismo exagerado, por resultar na perda de massa magra e desenvolvimento de doenças metabólicas permanentes (BECVAROVA, 2011).

2.9 Biquímica sérica sanguínea dos felinos

O perfil bioquímico sérico é importante no diagnóstico de distúrbios metabólicos (NELSON e COUTO, 2001, OSBORNE et al., 2004) bem como indicador de mal funcionamento hepático, renal, lipídico e outros (MEYER et al., 1995, NELSON e COUTO, 2001).

A análise do perfil bioquímico sérico é o meio prático para avaliar a função renal. Esse é realizado para o diagnóstico de doença renal e para o monitoramento do tratamento e deve ser realizado após um criterioso exame clínico (LOPES et al., 2007).

As principais provas bioquímicas de função renal incluem a determinação da ureia e creatinina sérica (LOPES et al., 2007). A ureia é produzida no fígado através da arginase e é o principal produto final do catabolismo protéico. Por ser de baixo peso molecular, a ureia difunde-se igualmente pelos fluidos orgânicos e é excretada através do filtrado glomerular, em concentração igual à do sangue (LOPES et al., 2007). Alguns fatores alimentares podem alterar a uréia plasmática. A produção de uréia apresenta aumento em condições de ingestão protéica elevada e diminui em condições de jejum prolongado (OLIVEIRA, 2004).

A creatinina é formada através do metabolismo da creatina e fosfocreatina muscular (LOPES et al., 2007). A sua produção é relativamente constante e proporcional à massa muscular do indivíduo, assim animais com grande massa muscular produzem mais creatinina que aqueles com pequena massa muscular. A concentração plasmática da creatinina não é afetada pela dieta ou qualquer outro fator que afete o metabolismo hepático ou o ciclo da uréia. A creatinina é bastante estável no sangue e a sua diminuição plasmática não apresenta relevância clínica (OLIVEIRA, 2004). Segundo MEYER et al. (1995) os valores bioquímicos séricos normais da creatinina é de 0,8–1,8 mg/dl e da uréia é de 10,0–30,0 mg/dl para felinos adultos (MEYER et al., 1995).

Os exames bioquímicos de função hepática devem ser requisitados após histórico detalhado do paciente e exame clínico criterioso. Segundo LOPES et al. (2007), os principais testes bioquímicos específicos utilizados para avaliar a função hepática incluem o grupo das enzimas hepatocelulares (aminotransferases e alanina amino transferase) e enzimas colestáticas (fosfatase alcalina).

A alanina-aminotransferase (ALT) era anteriormente conhecida como transaminase glutâmico-piruvica (TGP) e a aspartatoaminotransferase (AST), anteriormente transaminase glutâmico-oxaloacética (TGO). Essas enzimas têm distribuição ampla no organismo, estando presentes no soro em pequenas quantidades, que podem se elevar, como resultado de destruição de tecidos. A AST não é específica para lesões hepáticas em gatos. No entanto, a ALT é importante para essa espécie e o aumento dessa transaminase é específico de

destruição celular e reflete anormalidade das células hepáticas, uma elevação discreta tem sido observada em casos de uremia (MEYER et al., 1995)

A fosfatase alcalina é mais elevada nos animais jovens e sua determinação é útil no diagnóstico de hepatopatias degenerativas e obstrutivas no gato (MEYER et al., 1995). Nos felinos domésticos possuem menores quantidades e por isso, qualquer elevação da atividade nessa espécie é significativa para o diagnóstico de distúrbios hepatocelulares. Alterações nos valores dessa enzima estão relacionadas à: lipidose hepática, colangites e colangiohepatites, hipertireoidismo e diabetes melito (LOPES et al., 2007).

As proteínas plasmáticas são sintetizadas principalmente no fígado e são constituídas de aminoácidos obtidos após quebra e absorção intestinais. As principais frações são a albumina e as globulinas, mas há diversas outras proteínas sanguíneas. A albumina é a mais abundante das proteínas séricas eletroforéticas. Nos animais é sintetizada no fígado, como as demais proteínas exceto as imunoglobulinas, e é catabolizada por tecidos metabolicamente ativos. Ela é a maior reserva orgânica de proteínas e transporte de aminoácidos (LOPES et al., 2007).

Segundo MEYER et al. (1995), os valores referências compreendem: proteína total 5,4–7,8 g/dl; albumina 2,1–3,9 g/dl; fosfatase alcalina 10,0–80,0 UI/l; ALT 10,0–80,0 UI/l; AST 10,0–80,0 UI/l.

A dosagem sérica de glicose deve ser precedida de jejum por no mínimo doze horas, se a condição do animal permitir. A hiperglicemia pode estar associada à diabetes melito, mas também é observada em animais anestesiados, em animais em choque (aumento de glicocorticóides) e pancreatites. A hipoglicemia pode ser encontrada no aumento de insulina (LOPES et al., 2007).

O aumento de colesterol é encontrado na diabetes melito, mas também em animais com dieta rica em gorduras, no hipotireoidismo, na icterícia obstrutiva e pancreatites. Na doença renal crônica e hepatopatias também há aumento de colesterol devido à hipoalbuminemia, pois a albumina é o carreador de colesterol. A diminuição de colesterol é observada nas hepatites graves, hipertireoidismo, nas caquexias e anemias graves (LOPES et al., 2007).

De acordo com MEYER et al. (1995), felinos adultos apresentam o valor de referência da glicose em felinos é 70,0–150,0 mg/dl e do colesterol total em 90,0–205,0 mg/dl.

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Avaliar as alterações bioquímicas de gatos domésticos (*Felis catus*) obesos oriundos do Município de São Luís- MA, no período de fevereiro a maio de 2016.

3.2 Específicos

- Analisar as funções renal, hepática, pancreática e lipídica de gatos obesos;
- Abordar os principais fatores de riscos da obesidade em gatos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

A pesquisa das alterações bioquímicas em gatos obesos foi realizada no município de São Luís, capital do estado do Maranhão, região nordeste do Brasil. A capital possui uma área de 834,785 km² e população de 1.014.837 hab. segundo dados do IBGE. O clima é o tropical quente e úmido, com duas estações: a chuvosa (janeiro a junho), com precipitação pluviométrica média de 1.954mm, e a de estiagem (julho a dezembro). A temperatura varia entre 28°C e 30°C (GONÇALVES NETO E REBÊLO, 2004).

4.2 Animais Estudados

O estudo foi realizado com 21 felinos domésticos (*felis catus*), adultos, escolhidos de acordo com o perfil de obesidade, atendidos no Hospital Veterinário Universitário da UEMA, provenientes de residências domiciliares e de abrigos de animais, oriundos da cidade de São Luís, estado do Maranhão, nordeste do Brasil.

Os animais estudados foram separados independentes de raça e sexo, com faixa etária a partir dos 10 meses de idade e sendo sintomáticos ou não, analisados durante o exame físico, onde foi observado o escore corporal, circunferência abdominal (com auxílio de fita métrica), frequência respiratória e cardíaca.

Todos os felinos foram pesados em balança digital e submetidos à avaliação do escore de condição corporal (ECC) numa escala previamente descrita de 1 a 5 pontos. Foram escolhidos os gatos que apresentaram sobrepeso classificados em ECC 4, onde mostravam costelas difíceis de serem palpadas com moderada cobertura de gordura e reentrância abdominal mínima. Também foram escolhidos aqueles classificados com ECC 5, nesses os depósitos de gordura dificultavam a palpação das costelas e o abdômen apresentava-se distendido com depósitos exagerados de gordura.

Foram aplicadas fichas clínicas para obtenção dos dados dos animais, dados dos proprietários, anamnese e sinais clínicos dos felinos, e ainda um questionário contendo 11 questões relativas a procedência animal, ambiente que vive, estado reprodutivo e características da alimentação e sanidade dos felinos.

4.3 Coletas de amostras

Foram colhidas amostras de sangue coletada por punção da veia cefálica, jugular ou safena de 3 a 4mL. As amostras foram armazenadas em tubos de coleta sem anticoagulante, conservadas em caixa térmica de isopor contendo material congelante reutilizável atóxico e encaminhadas logo em seguida ao Laboratório Cernitas, onde foi realizada a pesquisa de dosagens bioquímicas.

4.4 Testes bioquímicos

As amostras de sangue foram inicialmente centrifugadas por 10 minutos a 2.500 rpm após a coleta para a obtenção do soro sanguíneo, conservadas em tubos eppendorf sob congelamento (-20°C) até a determinação dos componentes bioquímicos.

A maioria das dosagens dos componentes bioquímicos do sangue foi feita mediante analisador bioquímico Bio Plus semiautomático modelo BIO-200, com exceção da glicose que foi analisada pelo espectrofotômetro, de acordo com a técnica descrita por Meyer et al. (1995).

Nas amostras de plasma sanguíneo dos gatos foram determinados os seguintes metabólitos: glicose, colesterol total, proteína total e frações, ureia, creatinina, fosfatase alcalina (FA), alanina aminotransferase (ALT) e aspartato aminotransferase (AST).

Os valores encontrados foram comparados com valores de referência estabelecidos pelo Laboratório Cernitas e processados para determinar valores de estatística descritiva, tais como média, desvio padrão, erro-padrão, valores mínimo e máximo e coeficiente de variação.

4.5 Análises estatísticas

Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística descritiva, sendo expressos em médias, com seus respectivos desvios e erros padrões, bem como valores máximos e mínimos observados, utilizando o pacote estatístico IBM SPSS Statistics, versão 20.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de idade, peso, circunferência abdominal, escore de condição corporal (ECC) e as frequências cardíaca e respiratória dos gatos utilizados estão apresentados na tabela 1, sendo divididos de acordo com o sexo. Observou-se média de idade $5,35 \pm 2,70$ anos para os machos e $6,67 \pm 3,78$ anos para as fêmeas. O peso corporal médio dos machos foi de $6,01 \pm 0,73$ kg e das fêmeas $5,36 \pm 0,45$ kg. Os felinos demonstraram circunferência abdominal de $48,68 \pm 1,23$ cm e $47,50 \pm 1,38$ cm para machos e fêmeas, respectivamente. O ECC nos machos mostrou-se com valor médio de $4,57 \pm 0,51$ e para as fêmeas $4,29 \pm 0,48$. Os valores da frequência respiratória foram de $13,50 \pm 2,76$ mpm nos machos e $14,43 \pm 2,63$ mpm nas fêmeas.

Com relação às medidas morfométricas, a circunferência abdominal ($48,68 \pm 1,23$ cm), foi diferente do estudo feito por Champion (2011) com resultado de $43,57 \pm 5,06$ cm avaliando grupos diferentes de gatos, onde observou a circunferência abdominal e torácica. Sabe-se que a medida de circunferência abdominal correlaciona-se à massa gorda e a relação com as medidas de escore de condição corporal conforme feito neste estudo (BUTTERWICK & HAWTHORNE, 2000). Os animais estudados apresentavam um ECC entre quatro e cinco, faixa na qual se encontram animais com sobrepeso e obesos, respectivamente (GERMAN, 2010).

A raça e idade não foram avaliadas como um fator de risco neste estudo, uma vez que nenhum gato estudado era de raça pura e com idades variadas. Alguns estudos afirmam que animais adultos, com idade variando entre 2 e 11 anos, são mais predispostos a serem obesos, pois gatos adultos tendem a apresentar uma diminuição do gasto energético (ROBERTSON, 1999; RUSSEL et al., 2000; LUND et al., 2005).

Analisando a frequência cardíaca notou-se seguimento dentro dos valores normais (120 a 240 bpm) como observado por Feitosa (2008). Considerando o fato de que a maioria dos animais estudados encontravam-se dentro do seu ambiente de convívio, em residências domiciliares e abrigos para animais, verificou-se que não houve diferença da frequência cardíaca. Os demais parâmetros quando avaliados também apresentaram os valores dentro da normalidade para a espécie (FEITOSA, 2008).

Dos 14 machos, 12 (85,71%) eram castrados e das sete fêmeas, seis (85,71%) eram castradas. De acordo com German (2006) animais castrados de ambos os sexos são um fator de risco para a obesidade, pois a castração é responsável pela diminuição da taxa metabólica basal, e conseqüentemente pelo aumento da ingestão de alimentos e o

Tabela 1. Parâmetros físicos e clínicos de gatos obesos, provenientes de São Luís-MA.

	Machos (N=14)		Fêmeas (N=7)	
	Média	DP ¹	Média	DP ¹
Idade (anos)	5,35	2,70	6,67	3,78
Peso (kg)	6,01	0,73	5,36	0,45
Circ Abd.² (cm)	48,68	1,23	47,50	1,38
ECC³	4,57	0,51	4,29	0,48
FR⁴ (mpm)	13,50	2,76	14,43	2,63
FC⁵ (bpm)	124,00	14,83	130,28	22,41

¹Desvio padrão; ²Circunferência abdominal; ³Escore de condição corporal; ⁴Frequência cardíaca; ⁵Frequência respiratória.

Quanto ao hábito dos animais, sete machos (50%) e quatro fêmeas (57,14%) foram relatados como sedentários. Dois animais (9,52%) viviam em abrigos, três (14,29%) em apartamentos e 16 (76,19%) em casas. A redução de atividades físicas, associada ao avanço da idade e a criação de gatos em ambientes fechados com pouco enriquecimento ambiental são fatores importantes para o desenvolvimento da obesidade (LAFLAMME, 2006).

O manejo alimentar pode influenciar no ganho de peso em gatos, de acordo com resultados de Russel et al. (2000). Neste estudo, todas as fêmeas eram alimentadas com ração comercial. Dos machos 10 (71,43%) eram alimentados com ração, três (21,43%) com uma mistura de ração comercial e comida caseira e um gato (7,14%) com comida caseira. As frequências alimentares de ambos os sexos mostraram que três animais (14,29%) eram alimentados três vezes ao dia, nove (42,86%) duas vezes ao dia e nove felinos (42,86%) *ad libitum*. De acordo com German (2010) e Zoran (2009), a alimentação *ad libitum* deve ser evitada para animais com predisposição à obesidade, ou que já apresentam sobrepeso, assim como para gatos sedentários, criados em ambientes fechados e castrados.

Alguns animais apresentavam histórico de outras doenças. Três fêmeas (42,86%) possuíam rinotraqueíte, um (14,29%) infecção urinária e um (14,29%) lipídose, o restante não obteve histórico de doenças. Nos machos, um (7,14%) havia apresentado histórico de sarna, um (7,14%) de cistite, um (7,14%) de leucemia felina (Felv) e quatro (28,57%) de infecção urinária.

De acordo com Hand et al. (2010), a obesidade é considerada um fator de risco para a formação de cálculos urinários, na qual, gatos com excesso de peso são mais predispostos a desenvolverem oxalato de cálcio que gatos com peso ideal. Além disso, gatos

obesos são mais susceptíveis a desenvolver doença do trato urinário, como cistite aguda, urolitíase, doença do trato urinário inferior idiopática felina, obstrução urinária, cistite idiopática e infecção do trato urinário (SANTOS, 2014).

As concentrações de ureia sérica dos gatos foram superiores aos de referência, mostrando média de $68,95 \pm 104,19$ mg/dl, e os valores mínimo e máximo encontrados foram de 27,00 mg/dl e 515,00 mg/dl, respectivamente (tabela 2). Quando analisado de acordo com o sexo (tabela 3) apenas os machos apresentavam valores aumentados ($81,71 \pm 127,06$ mg/dl). Uma diferença de 488mg/dl entre os animais. Alguns fatores alimentares podem alterar a ureia sérica. A produção de ureia apresenta aumento em condições de ingestão protéica elevada e diminui em condições de jejum prolongado (OLIVEIRA, 2004).

Os valores de creatina também estavam aumentados nos machos, mostrando valor de $2,23 \pm 3,14$ mg/dl (tabela 3). Entretanto, alguns trabalhos apontam que a concentração sérica da creatinina não é afetada pela dieta ou qualquer outro fator que afete o metabolismo hepático ou o ciclo da ureia (OLIVEIRA, 2004).

As concentrações de AST e ALT nos animais analisados de ambos os sexos foram superiores aos valores de referência (tabela 2 e 3). Os machos apresentaram valores médios de $40,88 \pm 20,00$ U/L e as fêmeas $42,48 \pm 20,10$ U/L nas concentrações de AST (tabela 3). Mostrou média de $97,21 \pm 67,59$ U/L e $80,43 \pm 41,36$ U/L para as concentrações de ALT nos machos e fêmeas, respectivamente (tabela 3). A AST não é específica para lesões hepáticas em gatos. No entanto, a ALT é importante para essa espécie e o aumento dessa transaminase é específico de destruição celular e reflete anormalidade das células hepáticas, uma elevação discreta tem sido observada em casos de uremia (MEYER et al., 1995).

O colesterol, a fosfatase alcalina, as proteínas totais e frações (albumina, globulinas), estavam dentro dos padrões de normalidade (tabelas 2 e 3). Apesar de que alguns animais apresentavam as concentrações séricas destas variáveis alteradas, como pode ser evidenciado pelos valores mínimo e máximo observados (tabela 2). A concentração de colesterol nos felinos apresentou mínima de 41,90 mg/dl e máximo de 288,00 mg/dl. A proteína total revelou concentração mínima de 5,37 g/dl e máxima de 9,09 g/dl. E as frações da proteína mostraram concentração mínima de 1,00 g/dl e máxima de 5,90 g/dl para as albuminas e mínima de 1,15 g/dl, máxima de 6,96 g/dl para as globulinas.

A concentração de glicose permaneceu dentro dos valores de referência, demonstrando valor de $76,84 \pm 26,55$ mg/dl (tabela 2). A glicemia de felinos com mais de nove meses de obesidade instalada normalmente encontra-se dentro dos padrões de normalidade, porém os níveis de insulina normalmente apresentam-se aumentados. Este fato

se deve a resposta destes animais a insulina, elevando a oxidação de gorduras para produção de energia e não a oxidação de glicose, no entanto, em machos a oxidação de gorduras é limitada (HOENIG et al., 2007). No presente estudo, não foi possível determinarmos o período no qual os animais se tornaram obesos. Entretanto, está poderia ser uma das explicações para os valores de glicemia observados.

Tabela 2 – Perfil bioquímico de gatos obesos, São Luís-MA.

	Média	DP¹	Mínimo	Máximo	Referência
Ureia	68,95	104,19	27,00	515,00	42,80-64,2
Creatinina	1,91	2,58	0,80	13,13	0,5–1,8
Colesterol	116,14	65,61	41,90	288,00	95-130
Glicose	76,84	26,55	41,90	127,00	73-134
Proteínas totais	6,93	0,99	5,37	9,09	5,8-7,9
Albumina	2,20	1,27	1,00	5,90	1,9-3,8
Globulinas	4,74	1,53	1,15	6,96	2,6-5,1
AST	41,40	19,54	10,00	82,00	9,2-39,5
ALT	91,62	59,57	26,00	277,00	< 50
FA	12,57	5,28	5,00	25,00	12-65,1

¹Desvio padrão. Valores de referência: Laboratório Cernitas

Tabela 3 – Perfil bioquímico de gatos obesos de acordo com o sexo, São Luís-MA.

	Machos (N = 14)			Fêmeas (N = 7)			Referência
	Média	EPM¹	DP²	Média	EPM	DP	
Ureia	81,71	33,96	127,06	43,43	3,11	8,22	42,80-64,2
Creatinina	2,23	0,84	3,14	1,27	0,09	0,25	0,5–1,8
Colesterol	116,99	20,66	77,30	114,43	14,14	37,41	95-130
Glicose	79,93	7,46	27,92	70,65	9,21	24,36	73-134
Proteínas totais	6,73	0,24	0,91	7,35	0,41	1,10	5,8-7,9
Albumina	2,41	0,37	1,38	1,78	0,37	0,99	1,9-3,8
Globulinas	4,31	0,42	1,57	5,61	0,40	1,07	2,6-5,1
AST	40,88	5,34	20,00	42,48	7,60	20,10	9,2-39,5
ALT	97,21	18,07	67,59	80,43	15,63	41,36	< 50
FA	12,36	1,23	4,58	13,00	2,59	6,86	12-65,1

¹Erro padrão da média; ² Desvio padrão. Valores de referência: Laboratório Cernitas

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante os resultados apresentados neste estudo, conclui-se que a obesidade pode interferir nos parâmetros bioquímicos dos felinos obesos demonstrando elevação da ureia, creatinina, AST e ALT. Os fatores alimentares com ingestão excessiva de proteína são associados ao aumento da ureia e ALT, diferentemente da creatinina e AST.

Nota-se também que as pesquisas específicas sobre obesidade em gatos são escassas, e muito do que se encontra na literatura é extrapolação de outras espécies mais pesquisadas, porém os felinos apresentam peculiaridades nutricionais e fisiológicas, e por isso pouco se sabe sobre os mecanismos fisiopatológicos envolvidos na espécie, sendo necessárias novas pesquisas.

REFERÊNCIAS

- ALANIZ, M.H.F.; TAKADA, J.; ALONSO-VALE, M.I.; LIMA, F.B. O tecido adiposo como centro regulador do metabolismo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabolismo**, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 216-229, 2006.
- APPLETON, D.J.; RAND, J.S.; PRIEST, J.; SUNVOLD, G.D.; VICKERS, J.R. Dietary carbohydrate source affects glucose concentrations, insulin secretion, and food intake in overweight cats. **Nutrition Research**, Tarrytown v. 24, p. 447-467, 2004.
- BACKUS, R.C.; CAVE, N.J.; KEISLER, D.H. Gonadectomy and high dietary fat but not high dietary carbohydrate induce gains in body weight and fat of domestic cats. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v. 98, n. 3, p. 641-650, 2007.
- BALDWIN, K.; BARTGES, J.; BUFFINGTON, T.; FREEMAN, L.M.; GRABOW, M.; LEGRED, J.; OSTWALD JR., D. AAHA Nutritional Assessment Guidelines for Dogs and Cats. **Journal of the American Animal Hospital Association**, Lakewood, v. 46, p. 285-296, 2010.
- BECVAROVA, I. Canine and feline obesity: Frequently asked questions and their answers. **Compendium: Continuing Education for Veterinarians**, Yardley, v.--, n.--, p. 1-5, 2011.
- BELSITO, K.R.; VESTER, B.M.; KEEL, T.; GRAVES, T.K.; SWANSON, K.S. Impact of ovariectomy and food intake on body composition, physical activity, and adipose gene expression in cats. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 87, p. 594-602, 2009.
- BERTRAND, V.F.; PROST, J.; BELLEVILLE, J. Digestion and absorption rates of oleic Acid and triolein do not differ in rats fed heated and Gossypol Cottonseed and Soybean Flours. **Journal of Nutrition**. n. 80, 1997.
- BORGES, F. M. DE O.; NUNES, I. J. Nutrição e manejo alimentar de cães na saúde e na doença. *Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte: Ed. FEP – MVZ, n. 23, p. 5 -103, abril, 1998.*
- BURKHOLDER, W. J.; TOLL, P. W. Obesity. In: HAND, M. S.; THATCHER, C. D.; REMILLARD, R. L.; ROUDEBUSH, P. (Ed.). **Small animal clinical nutrition**. 4. ed. Marceline: Walsworth, 2000. p. 401-426.
- BUTTERWICK, R.F.; HOWTHORNE, A. J. Advances in dietary management of obesity in dogs and cats. **Journal of Nutrition**, Melton Moubay, v. 128, n.12, p. 2771S-2775S, December 1998.
- BRUNETTO et al. Correspondência entre obesidade e hiperlipidemia em cães. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n.2, p. 266-271, fev, 2011.
- CANEY S. Weight loss in the elderly cat. Appetite in fine and everything looks normal. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.11, n.9, p.738-746, 2009.
- CASE, L. P.; CAREY, D. P.; HIRAKAWA, D. A. Nutrição Canina e Felina. **Manual para Profissionais**, Madrid –Espanha: Harcourt Brace de España S. A., p. 424, 1998.

- CHAMPION, T. **Efeitos da obesidade e do sobrepeso sobre parâmetros cardiovasculares e respiratórios em gatos**. 144f. Tese (Doutorado em Clínica Médica Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Julio De Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2011.
- COLLIARD, L.; PARAGON, B.; LEMUET, B.; BÉNET, J.; BLANCHARD, G. Prevalence and risk factors of obesity in an urban population of healthy cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, Londres, v.11, p. 135-140, 2009.
- COURCIER, E.A.; O’HIGGINS, R.; MELLOR, D.J.; YAM, P.S. Prevalence and risk factors for feline obesity in a first opinion practice in Glasgow, Scotland. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, Londres, v. 12, p. 746-753, 2010.
- COWGILL, L.D. Advanced therapeutic approaches for the management of uraemia-“the met and unmet needs”. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.5, n.1, p.57-67, 2003.
- DESPRÉS, J.P.; LEMIEUX, I. Abdominal obesity and metabolic syndrome. **Nature**, Londres, v. 444, p. 881-887, 2006.
- DIEZ, M. & NGUYEN, P. **The epidemiology of canine and feline obesity**. *Focus*, 16 (1), 2-8, 2006.
- FEITOSA, F.L.F. *Semiologia Veterinária: A arte do diagnóstico*. UFMG, Editora ROCA, ed. 2, cap. 4, p. 82,2008.
- GERMAN, A. J. Clinical risks associated with obesity in companion animals. **Waltham Focus**, Leicestershire, v.16, n.1, p.20-26, 2006.
- GERMAN, A.J. Clinical risks associated with obesity in companion animals. **Waltham Focus**, Londres, v.16, n.1, p. 16-21, 2006b.
- GERMAN, A. J. Obesity in companion animals. **In Practice**, Londres, v. 32, p. 42-50, 2010.
- GONÇALVES NETO, V. S; REBÊLO, J. M. M. Aspectos epidemiológicos do dengue no Município de São Luís, Maranhão, Brasil, 1997-2002. *Caderno de Saúde Pública*, v. 20, n. 5, p.1424-1431, 2004.
- GUIMARÃES, A.L.N.; TUDURY, E.A. Etiologias, conseqüências e tratamentos de obesidades em cães e gatos – revisão. **Veterinária Notícias**, Uberlândia, v.12, n. 1, p. 29-41, 2006.
- HAND, MS; THATCHER, CD; REMILLARD, RL; ROUDEBUSH, P; NOVOTNY, B. **Small Animal Clinical Nutrition**, Mark Morris Institute, 5th edition, Topeka-Kansas, p. 1314, 2010.
- HOENIG, M.; TOMASETH, K.; WALDRON. M.; FERGUSON, D.C. Insulin sensitivity, fat distribution, and adipocytokine response to different diets in lean and obese cats before and after weight loss. **American Journal of Physiology – Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, Bethesda, v. 292, p. R227-R234, 2007.

- JENSEN M. **Health consequences of fat distribution.** *Horm Res.*; 48 Suppl 5:88-92, 1997.
- LAFLAMME, D.P. Nutrition for aging cats and dogs and the importance of body condition. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 35, p. 713-742, 2006.
- LAFLAMME, D.P. Cats and carbohydrates: Implications for health and disease. **Compendium: Continuing Education for Veterinarians**, Yardley, v. --, n. --, p. 1-3, 2010.
- LAZZAROTTO, J. J. **Relação entre aspectos nutricional e obesidade em pequenos animais: revisão de literatura.** Trabalho vencedor do “Prêmio Purina Pro Plan de Nutrição Animal” categoria estudante de Medicina Veterinária. Lavras – MG. R. Un. Alfenas, 5:33-35, 1999.
- LEE, P.; MORI, A.; TAKEMITSU, H.; YAMAMOTO, I.; ARAI, T. Lipogenic gene expression in abdominal adipose and liver tissues of diet-induced overweight cats. **The Veterinary Journal**, Londres, v. 190, p. e150-e153, 2011.
- LEWIS, L. D.; MORRIS, M. L.; HAND, M. S. Obesity. In: _____. **Small Animal Clinical Nutrition III**, Topeka: Mark Morris Institute, 1994, p. 6-1 – 6-39.
- LIMA, F, S, de. **Obesidade em cães e gatos: revisão de literatura.** 2013. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso, Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Departamento das clínicas veterinárias, Universidade Estadual do Maranhão, UEMA, São Luís, 2013.
- LOPES, BIONDO E SANTOS. Santa Maria. 3º Edição. **Manual de Patologia Clínica Veterinária**, p. 73, 2007.
- 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**, Apopka, v. 3, n. 2, p. 88-96, 2005.
- MAWBY, D.I.; BARTGES, J.W.; d’AVIGNON, A. Comparison of various methods for estimating body fat in dogs. **Journal of the American Hospital Association**, Lakewood, v. 40, n. 2, p. 109-114, 2004.
- MENDES, F. F.; RODRIGUES, D. F; PRADO, Y. C. L. do.; ARAÚJO, E. G. Obesidade felina. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.9, N.16; p.1-24, jul. 2013.
- MEYER, D. J.; COLES, E. H.; RICH, L. J. **Medicina de laboratório veterinário. Interpretação e diagnóstico.** São Paulo: Roca. p.308, 1995.
- MORGANTE, M. Obesità Negli Animali da Compagnia: problema emergente. **Praxis Veterinaria**, v. 20, n. 2, p.18 – 22, 1999.
- MORI, N.; KAWASUMI, K.; SUZUKI, T.; YAMAMOTO, I.; KOBAYASHI, M.; ARAI, T. Establishment of temporary criteria for metabolic syndrome (MS) diagnosis and assessment of the occurrence rate of MS in cats. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v. 11, n. 5, p. 615-617, 2012.

NELSON, R. W.; COUTO, C. E. **Medicina interna de pequenos animais**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, cap.47, p.1084, 2001.

NELSON, R.W. & COUTO, C.G. **Medicina interna de pequenos animais**, Elsevier Edt Ltda; 4ª ed; p. 520-521, 2010.

OSBORNE, C. A.; KRUGER, J. M.; LULICH, J. P. Doenças do trato urinário inferior dos felinos. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de medicina interna veterinária: doenças do cão e do gato**. 5. ed. Rio de Janeiro: Koogan, 2004. v.2, cap.175, p.1802 – 1841.

OLIVEIRA, S.T. **Transtornos metabólicos dos animais domésticos**. Seminário apresentado no programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

PEREIRA, M. A. Patologia ambiental. In: BRASILEIRO FILHO, G. **Bogliolo: Patologia Geral**. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. cap. 3, p. 313-356, 2009.

RODRIGUES, L.F. **Métodos de avaliação da condição corporal em cães**. Universidade de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia, Programa de Pósgraduação em Ciência Animal. Goiânia, 2011.

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

RUSSEL, K.; SABIN, R.; HOLT, S.; BRADLEY, R.; HARPER, E. J. Influence of feeding regimen on body condition in the cat. **Journal of Small Animal Practice**, Leicestershire, v. 41, n. 1, p. 12-17, 2000.

SANTOS, A. F. **Obesidade em cães e gatos**. Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.cachorrosauade.com.br/obesidade-em-caes-e-gatos/>> Acesso em: 27/03/2016.

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 ScientificWorld Journal**, Nova York,v. 2012, p.1-6, 2012.

YAGUIYAN-COLLIARD, L.; DIEZ, M.; GERMAN, A. & LLORET, A. **Manejo da obesidade felina**; Veterinary focus; Edição especial; Royal Canin, 2008.

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

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

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

APÊNDICES

APÊNDICE A – FICHA CLÍNICA APLICADA A PESQUISA**DADOS DO PROPRIETÁRIO**

Nome:

Endereço:

Fone:

E-mail:

DADOS DO ANIMAL

Nome:

Espécie:

Sexo:

Raça:

Peso:

Idade:

ANAMNESE E SINAIS CLÍNICOS

EXAME FÍSICO

Escore corporal:

Circunferência abdominal:

FR (frequência respiratória):

FC (frequência cardíaca):

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO A PESQUISA

1) Qual a origem(procedência) do animal?

() nascido em domicílio; () gatil; () pet shop; () encontrou na rua; () não relatada

2) Qual o ambiente que o animal vive?

() casa; () apartamento; () rua; () abrigo de animais

3) Qual a vida reprodutiva do felino?

() castrado; () não castrado

4) Qual o tipo que alimentação que consome?

() caseira; () ração; () patê; () mista

5) O animal já sofreu algum tipo de alteração alimentar?

() Sim; () Não Qual (s)/ Quando? _____

6) Com qual frequência o animal é alimentado?

() 1 vez ao dia; () 2 vezes ao dia; () 3 vezes ou mais; () alimentação a vontade

7) O gato pratica algum exercício físico?

() Sim; () Não Qual (s)? _____

8) É vacinado?

() Sim; () Não Qual (s)? _____

9) É vermifugado?

() Sim; () Não

10) Apresenta histórico de doenças anteriores?

() Sim; () Não Qual (s)? _____