

**UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

Eduarda Gonçalves Nigro Ruiz

**Avaliação da frequência de Síndrome Metabólica em cães
obesos e tratamento da obesidade canina com o uso da
ração Equilíbrio Veterinary O&D da Total Alimentos**

São Paulo
2012

Eduarda Gonçalves Nigro Ruiz

Avaliação da frequência de Síndrome Metabólica em cães obesos e tratamento da obesidade canina com o uso da ração Equilíbrio Veterinary O&D da Total Alimentos

“Monografia apresentada para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária a Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Santo Amaro, sob a orientação da Profa. Dra. Viviani De Marco”.

São Paulo

2012

**Avaliação da frequência de Síndrome Metabólica em cães obesos e
tratamento da obesidade canina com o uso da ração
Equilíbrio Veterinary O&D da Total Alimentos**

Eduarda Gonçalves Nigro Ruiz

Monografia apresentada para obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária a Faculdade de Medicina veterinária da Universidade de Santo Amaro.

Data de aprovação / /

Banca examinadora

Viviani De Marco

Doutora em Endocrinologia Veterinária

Universidade de Santo Amaro

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a minha família pelo apoio durante esses cinco anos de faculdade longe de casa, me proporcionando a realização de um sonho, minha formação em medicina veterinária. Agradecimento em especial para minha mãe, Denise, meus avós, Marcelino e Nair e meus tios, Marcelo e Soraia Ruiz, que foram à base forte dessa caminhada. Agradeço principalmente à minha orientadora Viviani de Marco pela oportunidade de realizar este projeto e pela supervisão brilhante. Meu agradecimento aos colaboradores, Mariana Pereira, Fábio Novelli e Natália Rossana Sanhueza que foram imprescindíveis para conclusão deste trabalho. Agradeço também ao meu namorado, Luís Felipe Almeida Nunes, que tanto me auxiliou, me acalmou e teve paciência comigo durante esses meses de projeto. E por fim, agradeço aos meus queridos amigos, Ana Carolina Santos Ibanez, Patrícia Regina Ferreira da Silva, Pamela Silva e Rodrigo Malzoni que foram minha família durante a graduação. E a todos outros amigos e colegas; Marcela Fuzeti Gonçalves Netto, Renata Heinz Miehrig, Mayara Ribas Galetti e Edilson Júnior, que de alguma forma também participaram e contribuíram na conclusão de mais essa etapa.

SUMÁRIO

RESUMO	9
ABSTRACT	10
1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	18
3. MATERIAL E MÉTODOS	19
4. RESULTADOS	21
5. DISCUSSÃO	36
6. CONCLUSÕES	40
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXO.....	441

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Classificação de escore corporal de acordo com a tabela acima referida.	13
Figura 2: Mensuração da estatura do cão para o cálculo do índice de massa corporal canino (IMCC). A linha preta representa o trajeto da fita métrica sobre a coluna até o limite plantar do membro posterior.....	14
Figura 3: Frequência do gênero (machos e fêmeas) dos catorze animais obesos, atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012 (São Paulo, SP).....	22
Figura 4: Distribuição etária dos catorze animais obesos, atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012, em São Paulo, SP.....	22
Figura 5: Distribuição racial dos 14 animais obesos, atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012, em São Paulo, SP.....	23
Figura 6: Escore Corporal Canino dos 14 animais obesos antes de serem submetidos à dieta hipocalórica (São Paulo, 2011-2012).	25
Figura 7: Escore Corporal Canino dos 14 animais obesos depois de serem submetidos à dieta hipocalórica (São Paulo, 2011-2012).	25
Figura 8: Comparação dos valores médios de perda de peso de 14 cães obesos antes (T0) e três meses após a dieta (T3) atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012 (São Paulo, SP).	26
Figura 9: Comparação dos valores médios do IMCC de 12 cães obesos antes (T0) e três meses após a dieta (T3), atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012 (São Paulo, SP).....	28
Figura 10: Comparação dos valores médios da circunferência abdominal de 14 cães obesos antes (T0) e três meses após a dieta (T3) atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012 (São Paulo, SP).....	28
Figura 11: Comparação dos valores médios de insulina sérica de 14 cães obesos antes (T0) e três meses após a dieta (T3) (UNISA/2012).	32

Figura 12: Comparação dos valores médios do Índice Homa de catorze cães obesos antes (T0) e três meses após a dieta (T3), (UNISA/2012).....	32
Figura 13: Comparação dos valores médios de glicose de 14 cães obesos antes(T0) e três meses após a dieta (T3).	33
Figura 14: Comparação dos valores médios de triglicérides e colesterol de cães obesos antes (T0) e três meses após a dieta (T3) (UNISA/2012).....	33
Figura 15: Comparação dos valores médios da Pressão Arterial de cães obesos antes (T0) e três meses após a dieta (T3), (UNISA/2012).	34
Figura 16: Frequência de síndrome metabólica em cães obesos antes da dieta (T0) (UNISA/ 2012).	34
Figura 17: Frequência de síndrome metabólica em cães obesos depois de três meses da dieta (T3) (UNISA/NAYA Especialidades, 2012). Erro! Indicador não definido.	

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação do escore corporal canino de 1,0 (muito magro) a 5,0 pontos (obeso) de acordo com a inspeção direta e palpação.	12
Quadro 2: Primeira coluna têm-se as quatro condições adotadas no IMCC. Segunda coluna refere-se aos dados médios obtidos no índice. Terceira coluna o intervalo considerado em cada condição do IMCC (Quadro adaptado da referencia MULLER, D. C. M et al. 2008).....	14
Quadro 3: Fórmulas utilizadas para o cálculo da quantidade de ração diária a ser ingerida pelo animal durante o período de estudo (<i>Diez M & Nguyen P, 2006</i>).	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados dos dez animais obesos antes da dieta hipocalórica, atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012 (São Paulo, SP).....	21
Tabela 2: Características da perda de peso e a quantidade diária de ração fornecida a cada um dos 14 cães obesos atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012 (São Paulo, SP).	24
Tabela 3: Comparação dos valores médios de peso, circunferência abdominal e IMCC de 14 cães obesos antes e três meses após a restrição alimentar, atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012 (São Paulo, SP).....	26
Tabela 4: Resultados dos exames laboratoriais realizados nos catorze animais obesos antes da instituição da dieta hipocalórica, atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012 (São Paulo, SP).....	29
Tabela 5: Resultados dos exames laboratoriais realizados nos 14 animais obesos 3 meses após a instituição da dieta hipocalórica, atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012 (São Paulo, SP).	30

RESUMO

Obesidade é a doença nutricional mais comum nos cães. É definida como acúmulo excessivo de tecido adiposo pelo corpo. Está presente quando o peso corpóreo excede em 15 a 20% o peso ideal, com modificações das funções fisiológicas corpóreas nessas condições. A obesidade aumenta o risco de morbidade e mortalidade, reduzindo a qualidade e expectativa de vida do animal. A obesidade, especialmente a abdominal, quando associada à resistência insulínica, dislipidemia e hipertensão arterial caracterizam uma síndrome denominada de síndrome metabólica (SM). O tratamento da obesidade compreende dieta hipocalórica, atividade física e conscientização e comprometimento do proprietário no programa alimentar. Desta forma, os objetivos desse trabalho foram: avaliar a frequência de síndrome metabólica em cães obesos, através da investigação de resistência insulínica, hiperlipidemia e hipertensão arterial; avaliar a redução de peso com o uso de uma dieta hipocalórica (ração Equilíbrio Veterinary O&D, Total alimentos) por um período de três meses e, por fim, avaliar a melhora desses parâmetros metabólicos após a dieta. Nossa casuística compreendeu 14 animais (10F e 4M, idade média de 7,7 anos). Nossos resultados apontaram uma frequência de síndrome metabólica, previamente à instituição da dieta, de 21,43% a 57,14% dependendo da classificação utilizada, que após os 3 meses de tratamento caiu para apenas 14,29%. Todos os animais apresentaram perda de peso satisfatória após os 3 meses de tratamento com dieta hipocalórica. Além disso, todos os parâmetros metabólicos, tais como resistência insulínica, hiperlipidemia e hipertensão, apresentaram melhora significativa após os 90 dias de tratamento.

Palavras-chave: Obesidade, síndrome metabólica, dieta hipocalórica.

ABSTRACT

Obesity is the most common nutritional disorder in dogs. It is defined as the excessive accumulation of fat in the body. This is when the body weight exceeds 15 to 20% ideal body weight, with changes of physiological functions in these bodily conditions. Obesity increases the risk of morbidity and mortality, reducing the quality and lifespan of the animal. Obesity, especially abdominal, when associated with insulin resistance, dyslipidemia and hypertension characterize a syndrome called metabolic syndrome (MS). The treatment of obesity include low-calorie diet, physical activity and awareness and commitment of the owner in the food program. Thus, the objectives of this study were to assess the frequency of metabolic syndrome in obese dogs, through research of insulin resistance, hyperlipidemia and hypertension; evaluate weight reduction with the use of a low-calorie diet (ration Balance Veterinary O & D, Total feed) for a period of three months and, finally, assessing these parameters improves metabolic after diet. Our sample comprised 14 animals (10F and 4M, mean age of 7, 7 years). Our results showed a frequency of metabolic syndrome, prior to the institution of the diet, 21.43% to 57.14% depending on the classification used, that after 3 months of treatment dropped to only 14.29%. All animals showed satisfactory weight loss after 3 months of treatment with a hypocaloric diet. Moreover, all the metabolic parameters such as insulin resistance, hyperlipidemia and hypertension, showed significant improvement after 90 days of treatment.

Keywords: Obesity, metabolic syndrome, calorie restriction diet.

1. INTRODUÇÃO

A obesidade é a doença nutricional mais comum em cães, gatos e no homem, se considerarmos uma sociedade de classe média. Trata-se de uma condição de balanço energético positivo, com reserva lipídica estocada sob forma de triglicerídeos em tecido adiposo com efeitos deletérios à saúde que variam na sua morbidade e mortalidade (BURKHOLDER, W. J et al, 2000; GERMAN, A. J., 2004; HARPER, E. J., 2001). Trata-se de uma desordem complexa do controle do metabolismo e da saciedade com significantes componentes genéticos, onde o consumo energético excede o gasto. Esse desequilíbrio na homeostase pode ocorrer como resultado de um aumento da ingestão de energia em relação às necessidades metabólicas normais ou de um gasto energético defeituoso. Etapas importantes, tais como, consumo alimentar, taxa de metabolismo basal, termogênese alimentar, gastos energéticos, eficiência energética durante o exercício bem como a influência proporcionada por múltiplos fatores fisiológicos, genéticos e ambientais devem ser analisados individualmente para que possamos compreender a patofisiologia da obesidade (FLIER J. S & FOSTER W. D., 1998).

Esta doença está presente quando o peso corpóreo excede em 15 a 20% o peso ideal, surgindo problemas de saúde nesta condição (COSTA D. B & ALVES A., 2007; DIEZ M et al., 2002). Estudos indicam que 25-44% dos cães de companhia e até 25% dos felinos domésticos apresentam sobrepeso ou obesidade devido ao aumento de palatilizantes nas dietas comerciais e ao confinamento, o que resulta em maior consumo alimentar e maior sedentarismo, respectivamente, contribuindo para um balanço energético positivo (GERMAN A. J., 2004; DIEZ M., et al, 2002; LUTZ T. A & RAND T. S., 1993; CARCIOFI, A. C et al., 2005).

O peso ideal do animal é, geralmente, aquele alcançado com um ano de idade, quando se considera o estabelecimento da maturidade sexual. Comparação de pesos ideais nas diferentes raças é de valor limitado devido à grande variedade racial, principalmente na espécie canina, e ao grande número de gatos mestiços, mas sua estimativa faz-se necessária para que o proprietário

se convença de que seu animal está realmente obeso (BURKHOLDER W. J & TOLL P. W., 2000; LUTZ T. A & RAND J. S., 1993).

Na prática, a obesidade pode ser avaliada subjetivamente pela inspeção e palpação do tecido adiposo ao longo do abdômen ventral e gradil costal (OLINTO et al., 2006). Os cães tendem a acumular gordura ao redor da inserção da cauda e os gatos na região inguinal. Um estudo um pouco mais objetivo é possível, empregando-se a avaliação do teor de gordura através do escore de condição corpórea (ECC) com sistema de 5 pontos (**Quadro1, Figura 1**). Cães com escore de quatro (4,0) ou cinco (5,0) devem ser considerados com sobrepeso e obesos, respectivamente (BURKHOLDER W. J & TOLL P. W., 2000).

Escore corpóreo	Costelas	Base da cauda	Vista lateral	Vista superior
(1) Muito magro	Costelas facilmente palpáveis sem camada de gordura recobrindo	Proeminentes sem cobertura de camada de gordura	Silhueta abdominal muito pronunciada;	Formato de ampulheta acentuadamente pronunciada
(2) Abaixo do peso	facilmente palpáveis sobre uma fina camada de gordura	proeminentes sob uma discreta cobertura de camada de gordura	contorno abdominal	formato de ampulheta pronunciada
(3) Ideal	facilmente palpáveis sob uma discreta camada de gordura	contorno suave com discreta camada de gordura	contorno abdominal visível	cintura proporcional
(4) Acima do peso	difícilmente palpáveis sob camada moderada de gordura	um pouco espessa mas com ossos palpáveis	sem contorno abdominal	superfície dorsal mais larga na cintura. Moderada quantidade de gordura abdominal presente
(5) Obeso:	não palpáveis sob camada espessa de gordura	com notável acúmulo de gordura e de difícil palpação	abdômen pendular por acúmulo de tecido adiposo	acentuadamente mais larga em superfície dorsal

Quadro 1: Classificação do escore corporal canino de 1,0 (muito magro) a 5,0 pontos (obeso) de acordo com a inspeção direta e palpação.

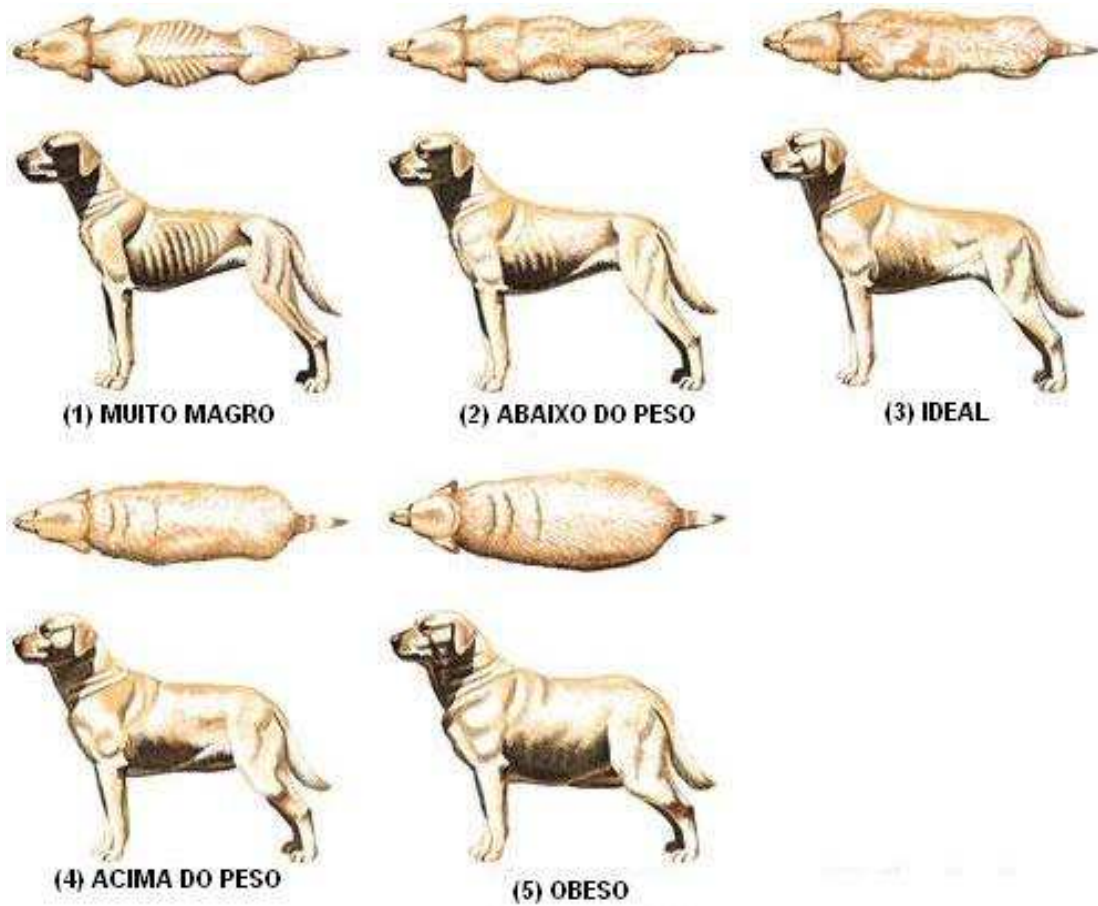


Figura 1: Classificação de escore corporal de acordo com a tabela acima referida.

O índice de massa corporal canino (IMCC) representa uma outra forma de avaliar a condição corpórea dos cães. Pesquisadores adaptaram o índice de massa corporal humano para a espécie canina (IMCC), levando em consideração os padrões e medidas variáveis das diferentes raças e da grande quantidade de animais mestiços. Mesmo diante dessas dificuldades, o índice de massa corporal canino é considerado um dado válido e pode ser utilizado em associação com o escore de condição corporal para reduzir a subjetividade da avaliação da obesidade (MULLER, D. C. M. et al., 2008). A fórmula do IMCC é dada por:

$$\text{IMCC} = \frac{\text{peso corporal (Kg)}}{(\text{estatura em m})^2}$$

A estatura do cão é mensurada com o uso de uma fita métrica flexível, considerando-se como pontos de referência a extensão entre a articulação atlanto-occipital, base da nuca, até os membros posteriores na porção que toca ao solo, passando por pontos mediais do animal, por sobre as vertebrae e medial às tuberosidades ilíacas (**Figura 2**). Os resultados obtidos a partir deste experimento foram padronizados para animais de porte médio (10-25kg). Sendo assim, para animais de pequeno porte (menos de 10kg), deve-se subtrair 10% do índice calculado, e para animais de grande porte (mais de 25kg), deve-se somar 20% ao valor obtido através do cálculo de IMCC (**Quadro 2**) (MULLER, D. C. M et al., 2008).

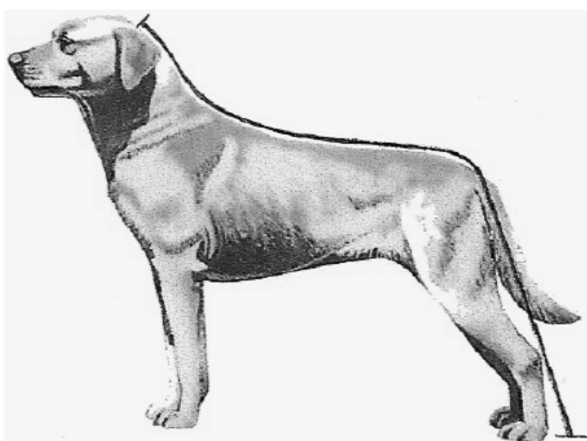


Figura 2: Mensuração da estatura do cão para o cálculo do índice de massa corporal canino (IMCC). A linha preta representa o trajeto da fita métrica sobre a coluna até o limite plantar do membro posterior.

Condição	IMCC média da condição	Intervalo
2- Abaixo do peso	10,527 kg/m ²	< 11,7 kg/m ²
3- Peso ideal	13,497 kg/m ²	11,8 – 15 kg/m ²
4- Acima do peso	16,378 kg/m ²	15,1 – 18,6 kg/m ²
5- Obeso	20,177 kg/m ²	> 18,7 kg/m ²

Quadro 2: Primeira coluna têm-se as quatro condições adotadas no IMCC. Segunda coluna refere-se aos dados médios obtidos no índice. Terceira coluna o

intervalo considerado em cada condição do IMCC (Quadro adaptado da referencia MULLER, D. C. M et al. 2008).

A obesidade caracteriza-se pela presença de várias anormalidades no sistema endócrino, as quais podem ser importantes para a patogênese do excesso ponderal ou serem apenas secundárias à crescente elevação do conteúdo e distribuição da massa adiposa. Portanto, no último caso, as alterações endócrinas secundárias seriam, potencialmente, reversíveis após a redução de peso (RAND J. S et al., 2003).

As alterações endócrinas que acompanham a obesidade podem ser, indubitavelmente, relacionadas ao crescente risco de morbidade e mortalidade do obeso. Esta afirmação é especialmente verdadeira ao fenômeno de hiperinsulinemia e resistência à insulina que estão intimamente relacionadas às diversas alterações metabólicas e fisiológicas do obeso, tais como hipertensão arterial, diabetes mellitus e dislipidemia (RAND J. S et al., 2003).

A obesidade aumenta, inexoravelmente, o risco de mortalidade, pois está intimamente associada a maior prevalência de doenças cardiovasculares (coronariopatias, hipertensão arterial, trombose venosa), alterações metabólicas (diabetes, dislipidemias), doenças ortopédicas, afecções pulmonares, renais e biliares, distúrbios reprodutivos, neoplasias (tumores de mamas, carcinoma de células de transição), doenças dermatológicas, além de complicações anestésicas (GERMAN A. J., 2004; FLIER J. S & FOSTER D. W., 1998).

A obesidade, notadamente a abdominal, quando associada à dislipidemia, intolerância à glicose ou resistência insulínica e hipertensão arterial caracterizam uma síndrome denominada de síndrome metabólica (SM). A síndrome metabólica foi descrita pela primeira vez por Reaven (1988) em pacientes humanos obesos (FILHO F. F.R et al., 2006; GODOY-MATOS A. F., 2005).

Não há uniformidade na literatura quanto a melhor definição da SM. As classificações têm suas particularidades, e as mais aceitas atualmente são a do National Cholesterol Education Program – Adult Treatment Panel (NCEP ATP III), a da International Diabetes Federation (IDF) e da World Health Organization (WHO) (PICON P. X et al., 2006; LOPES M. J. S., 2009).

A definição atual da NCEP ATP III ratifica o diagnóstico da SM como a presença de quaisquer de 3 dos 5 critérios: obesidade centrípeta, hipertensão arterial, hipertrigliceridemia, HDL-c (*high density lipoprotein cholesterol*) reduzida ou disglícemia. Entretanto, o fato de não utilizar avaliação da resistência à insulina (RI), já incluindo pacientes com alterações no metabolismo da glicose, deixa uma grande parcela de pacientes de potencial risco excluídos do diagnóstico (PICON P. X et al., 2006; ZIMMET P et al., 2005).

Para a WHO, o diagnóstico da SM deve ser fundamentado em marcadores de resistência insulínica associado a mais dois outros fatores como obesidade, hipertensão, níveis de triglicérides (TG) elevados, HDL-c reduzido ou microalbuminúria; enfatizando a RI como o maior fator de risco e a considera essencial para o diagnóstico. Foram validadas a utilização do HOMA (*homeostase modelo of assessment*) ou a medida da insulina de jejum para a definição da RI (WHO., 1999; ZIMMET P et al., 2005).

Para a IDF, juntamente a outras sociedades, o diagnóstico da SM é baseado na presença de 3 dos seguintes critérios: circunferência abdominal aumentada para definida população, hipertrigliceridemia, HDL-c baixo, hipertensão arterial ou alterações no metabolismo da glicose (ZIMMET P et al., 2005). Apesar das divergências entre as definições, a maioria das sociedades concorda que os componentes centrais são obesidade abdominal, resistência insulínica, dislipidemia e hipertensão arterial.

A gordura visceral apresenta características metabólicas diferentes de outras gorduras depositadas o que contribui para deterioração da sensibilidade à insulina. A obesidade visceral colabora para o desenvolvimento de dislipidemia, hipertensão arterial e resistência insulínica (OLINTO et al., 2006).

O objetivo básico do tratamento da obesidade é criar uma situação de balanço energético negativo. Esta pode ser conseguida por meio da diminuição da ingestão calórica e/ou aumento do gasto energético. Com isto ocorre mobilização do tecido adiposo do animal e, conseqüentemente, perda de peso.

Vários estudos experimentais e clínicos mostram que o objetivo é manter uma perda de 1-2% do peso inicial por semana, ou 4-8% por mês. Deficiências devem ser evitadas na seleção de um alimento adaptado para a perda de peso, o animal deve receber alimento suficiente e simultaneamente a ingestão de energia

deve ser limitada. Há várias maneiras de se reduzir a densidade energética de rações comerciais para cães; a maneira mais simples e eficaz é reduzindo o teor de gordura e aumentando o teor de fibra dietética. Além disso, a concentração de proteína de alimentos de baixo teor calórico deve ser maior do que os dos alimentos de manutenção para poder fornecer os aminoácidos essenciais. As dietas ricas em proteína minimizam a perda de massa muscular e facilitam a perda de gordura (DIEZ M & NGUYEN P., 2006).

O teor de gordura de alimentos de baixo teor calórico é geralmente reduzida a menos de 25% do consumo energético, no entanto, uma concentração mínima de gordura é necessária para assegurar a ingestão de ácidos graxos essenciais e o transporte de vitaminas lipossolúveis (DIEZ M & NGUYEN P., 2006).

A fibra permite uma redução na densidade energética do alimento. A utilização de concentrações aumentadas de fibra em dietas para controle de peso em cães tem como principais funções: controle da glicemia e lipidemia; redução na digestibilidade dos lipídeos e carboidratos; estimulação dos mecanismos de saciedade; redução na densidade calórica do alimento; manutenção das funções normais do trato gastrointestinal, incluindo qualidade das fezes, tempo de trânsito e absorção da água e eletrólitos no intestino grosso (DIEZ M & NGUYEN P., 2006).

O manejo alimentar de um paciente obeso, portanto, deve conter todas essas características, além de ser oferecido em menor quantidade, em média com uma restrição calórica de 40%.

2. OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivos:

- Avaliar a frequência de síndrome metabólica em cães obesos através da constatação da resistência insulínica, hipertensão arterial e dislipidemia associada à obesidade;
- Avaliar a redução de peso em cães obesos submetidos à restrição calórica moderada com o uso da ração terapêutica Equilíbrio Veterinary O&D da Total Alimentos;
- Comparar os parâmetros metabólicos e cardiovasculares, tais como glicemia, concentração sérica de triglicérides e colesterol e pressão arterial sistêmica antes e três meses após o uso da ração.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A casuística do presente estudo foi composta de 14 cães obesos atendidos no Hospital Veterinário da Universidade de Santo Amaro, sendo 10 fêmeas e 4 machos, com idade média de $7,7 \pm 2,6$ anos. O diagnóstico de obesidade foi embasado no exame físico, incluindo apenas cães com Escore Corporal Canino (ECC) 4 ou 5 e Índice de Massa Corporal Canino (IMCC) acima de 15 Kg/m^2 .

A investigação da síndrome metabólica foi baseada na presença de obesidade associada a pelo menos duas das seguintes alterações: resistência insulínica, avaliada através do índice HOMA superior a 2,7 (HOMA score = $[\text{insulina sérica basal (mU/L)}] \times [\text{glicose sanguínea jejum (mg/dL)}] / 405$) (GELONEZE et al., 2009); hiperglicemia (glicemia $> 110 \text{ mg/dL}$); hiperlipidemia após 12 horas de jejum (triglicérides $> 100 \text{ mg/dL}$ e/ou colesterol $> 270 \text{ mg/dL}$) e hipertensão arterial sistólica (PAS $\geq 160 \text{ mmHg}$).

A glicose sanguínea foi mensurada através de método colorimétrico (cinético de 2 pontos), a insulina sérica basal através de kit de radioimunoensaio (Insulin Coat-A-Count fase sólida, Diagnostic Products Corporation, 5700 West 96th Street, Los Angeles, CA 90045-5597), o colesterol e triglicérides foram determinados pelo método bioquímico Ponto Final e a pressão arterial foi mensurada três vezes consecutivas através de doppler vascular com manguito neonatal ou pediátrico de acordo com a circunferência do membro do animal.

Todos os exames foram determinados previamente e 3 meses após a instituição da dieta hipocalórica. Todos os exames laboratoriais foram realizados no Laboratório Veterinário de Análises Clínicas da Faculdade de Medicina Veterinária da UNISA, São Paulo, com exceção da dosagem de insulina sérica, a qual foi determinada em laboratório veterinário particular¹.

O manejo da obesidade consistiu na prescrição da ração Equilíbrio Veterinary O&D da Total Alimentos por um período de três meses consecutivos, sendo proibida a administração de qualquer outro alimento durante o projeto. O cálculo da quantidade de ração diária a ser ingerida por cada animal utilizou as fórmulas descritas no Quadro 3.

¹ PROVET, Avenida Aratãs, nº 1009, Moema/SP

Fêmeas inteiras	Fêmeas castradas	Machos inteiros	Machos castrados
$80 \text{ kcal} \times P^{0,75}$	$65 \text{ kcal} \times P^{0,75}$	$85 \text{ kcal} \times P^{0,75}$	$75 \text{ kcal} \times P^{0,75}$

Quadro 3: Fórmulas utilizadas para o cálculo da quantidade de ração diária a ser ingerida pelo animal durante o período de estudo (*Diez M & Nguyen P, 2006*).

Esse cálculo garante uma restrição calórica moderada de 40% com uma taxa de perda de peso estimada em aproximadamente 1 a 2% por semana e 4 a 8% ao mês.

Os animais foram avaliados clinicamente mensalmente durante um período de 3 meses e em todos os retornos os animais eram pesados, seu escore de condição corpórea estimado e suas medidas morfométricas tiradas para cálculo do IMCC e circunferência abdominal. Previamente ao início da dieta, foi estimado de forma subjetiva e com o auxílio do proprietário um peso ideal para cada animal, levando em consideração o peso que o animal apresentava com um ano de idade. A quantidade de alimento foi pesada devidamente no ato da consulta para que o proprietário soubesse exatamente a quantidade que seu animal teria que comer por dia.

4. RESULTADOS

Foram incluídos 14 cães obesos neste estudo, sendo dez fêmeas e quatro machos, com idade média e desvio-padrão de $8,14 \pm 2,6$ anos e peso médio de $22,1 \pm 17,0$ quilogramas (**Tabela 1**). A distribuição racial desses animais compreendeu a raça Poodle (14,29% dos casos, $n = 2/14$), Teckel (14,29% dos casos, $n = 2/14$), Maltês (7,14% dos casos, $n=1/14$), Cocker Spaniel (7,14% dos casos, $n=1/14$) e 57,14% de cães sem raça definida ($n=8/14$). Para melhor interpretação, realizamos a distribuição etária dos animais em três grupos, quais sejam, animais com idade inferior ou igual a 5 anos (7,14% dos casos), animais com idade superior a 5 e inferior ou igual a 9 anos (71,43% dos casos) e animais acima de 9 anos de idade (21,43% dos casos). A representação gráfica dessas características epidemiológicas está representada nas **Figuras 3, 4 e 5**.

Tabela 1: Dados dos animais obesos antes da dieta hipocalórica, atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012 (São Paulo, SP).

Nome	Idade (anos)	Sexo (F/M)	Raça	Peso (kg)	IMCC	Circ. Abdominal (cm)
Nick	7	M	Teckel	9,3	*	45
Hanny	9	F	SRD	13,4	17,40	51
Flora	3	F	SRD	57,81	39,46	106
Hanna	7	F	SRD	27,5	32,35	81
Nina	7	F	Poodle	4,45	12,91	44
Pongo	8	M	SRD	16,25	24,25	67
Gordo	13	M	SRD	23,5	20,25	74
Princesa	11	F	SRD	20	17,24	73,5
Lucky	6	M	Poodle	7,7	13,58	51
Nina	6	F	Maltês	4,15	10,67	41,5
Tisbe	8	F	Teckel	17,2	*	63
Tail	12	F	SRD	50,25	28,71	84
Belinha	8	F	SRD	36,7	32,38	78
Luna	9	F	Cocker	17,1	20,52	64,5
Média	7,7	-	-	22,1	22,7	66,0
Desv. Padrão	2,7	-	-	17,0	8,4	18,4

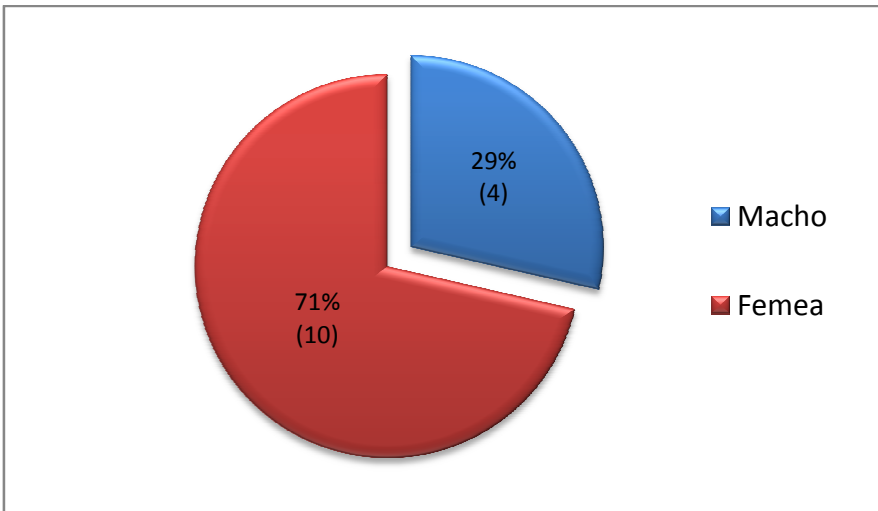


Figura 3: Frequência do gênero (machos e fêmeas) dos catorze animais obesos, atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012 (São Paulo, SP).

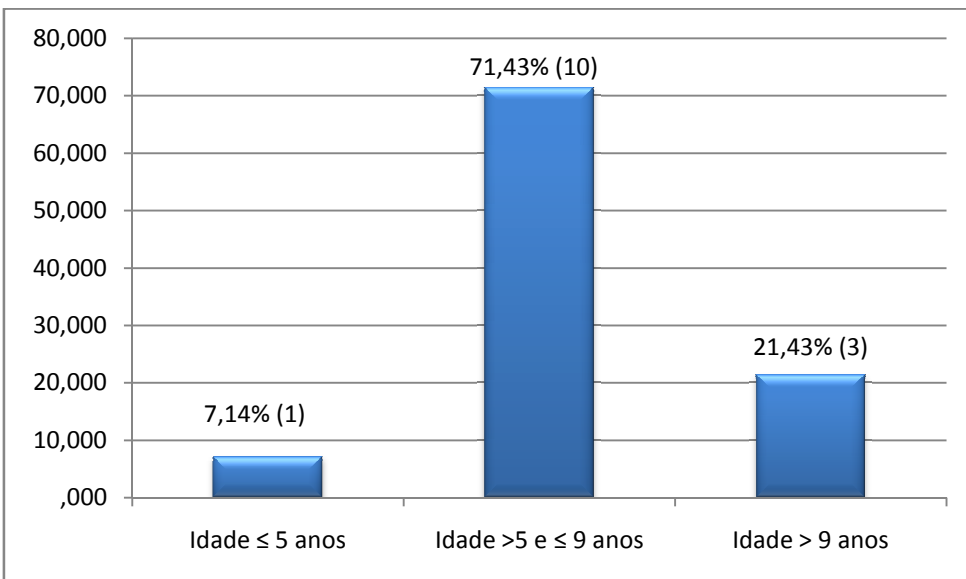


Figura 4: Distribuição etária dos catorze animais obesos, atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012, em São Paulo, SP.

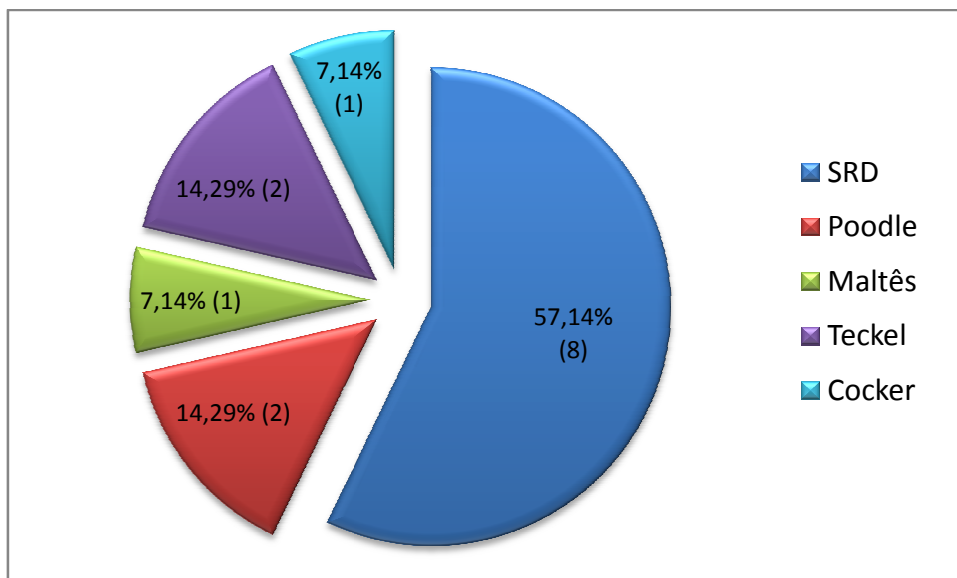


Figura 5: Distribuição racial dos 14 animais obesos, atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012, em São Paulo, SP.

Dentre os 14 cães obesos estudados, seis (42,86%) apresentaram ECC de 5,0, ou seja, 20% acima do peso considerado ideal e oito (57,14%) apresentaram ECC de 4, com sobrepeso de 15% (**figura 6**). O IMCC teve média e desvio padrão de $22,5 \pm 9,0$ e uma circunferência abdominal média de $66,0 \pm 18,54$ cm.

Todos os animais obesos após três meses de restrição calórica moderada (60% do REM) com o uso exclusivo da ração Equilíbrio Veterinary O&D (Total alimentos) perderam peso. A taxa média de perda de peso foi de $14,4 \pm 4,5\%$, sendo a média do peso inicial de $22,17 \pm 17$ e do peso final de $19 \pm 14,8$ kg. A perda de peso desses 14 animais foi estatisticamente significativa (*teste t de student*, $p < 0,05$). Os dados do peso inicial e final de cada animal, da porcentagem de perda de peso e da quantidade diária de ração em gramas que cada animal recebeu durante o período de três meses estão descritos na **Tabela 2**.

Tabela 2: Características da perda de peso e a quantidade diária de ração fornecida a cada um dos 14 cães obesos atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012 (São Paulo, SP).

Nome	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Perda de peso (%)	Quantidade de ração diária (g)
Nick	9,3	7,2	22,58	98
Hanny	13,4	12	10,45	119
Flora	61,5	53	13,82	370
Hanna	27,5	24,4	11,27	246
Nina	4,5	3,6	19,10	45
Pongo	16,25	12,75	21,54	155
Gordo	23,5	20,9	11,06	206
Princesa	20	17	15,00	164
Lucky	7,7	6,9	10,39	87
Nina	4,15	3,8	8,43	42
Tisbe	17,2	14,7	14,53	150
Tail	50,25	43,3	13,83	325
Belinha	36,7	32,8	10,63	252
Luna	17,1	13,9	18,71	142
Média	22,1	19	14,4	171,5
Desvio Padrão	17	14,8	4,5	98,42

Além da perda de peso, foi observada a redução do IMCC e da circunferência abdominal em todos os animais. As médias e desvios padrão do IMCC e circunferência abdominal após os três meses de dieta foram, respectivamente $19,3 \pm 7,6$ e $54,6 \pm 13,4$ cm. As medidas de IMCC e da circunferência abdominal antes e três meses após a dieta também apresentaram diferença estatística (*teste t de student*, $p < 0,05$).

Dos 14 animais obesos, 5 (35,71%) com ECC de 5,0 atingiram um ECC de 4. Já um outro animal (7,15%) que apresentou um ECC de 5 conseguiu alcançar um ECC de 3. Foram também 5 (35,71%) os animais que de um ECC de 4 alcançaram um ECC de 3. E os outros 3 animais (21,43%), embora tenham perdido peso, permaneceram com ECC 4. **(Figura 7)**

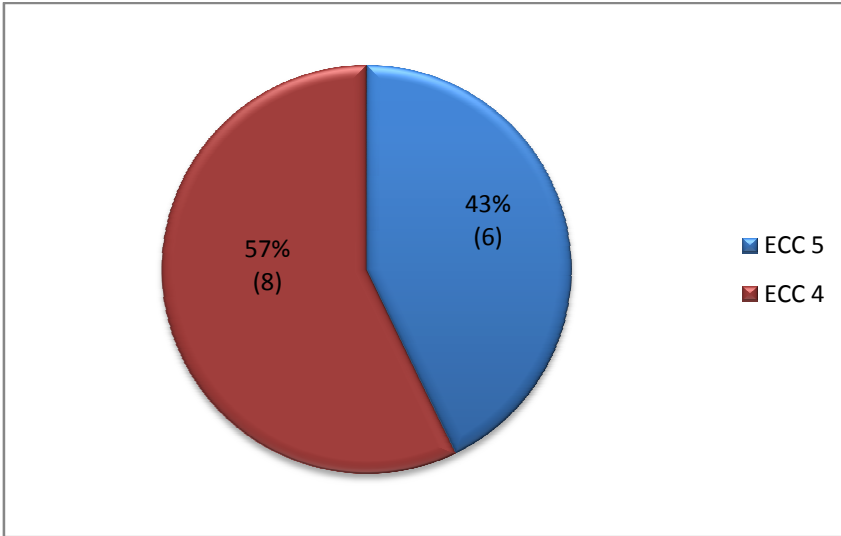


Figura 6: Escore Corporal Canino dos 14 animais obesos antes de serem submetidos à dieta hipocalórica (São Paulo, 2011-2012).

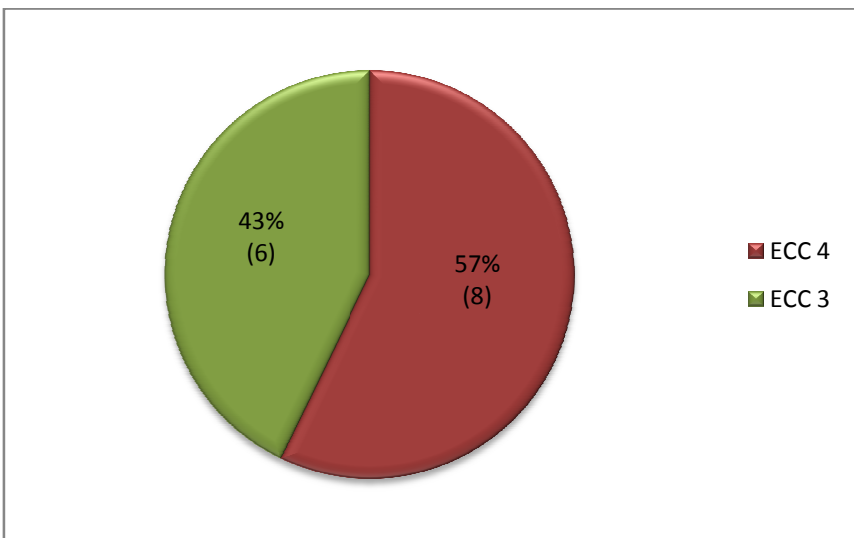


Figura 7: Escore Corporal Canino dos 14 animais obesos depois de serem submetidos à dieta hipocalórica (São Paulo, 2011-2012).

Tabela 3: Comparação dos valores médios de peso, circunferência abdominal e IMCC dos cães obesos antes e três meses após a restrição alimentar, atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012 (São Paulo, SP).

	Peso (kg)		Circunferência abdominal (cm)		IMCC	
	T0	T3	T0	T3	T0	T3
Média	22,1	19	66	54,6	22,5	19,3
DP	17	14,8	18,4	13,4	9,0	7,6

DP = desvio padrão

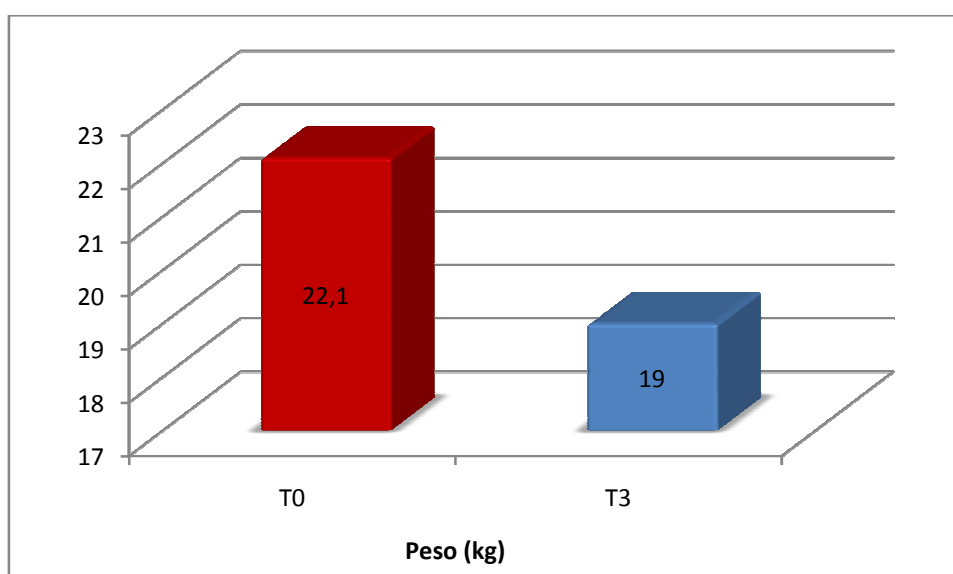


Figura 8: Comparação dos valores médios de perda de peso de 14 cães obesos antes (T0) e três meses após a dieta (T3) atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012 (São Paulo, SP).

Figuras 8A (vista lateral) e 8B (vista dorsal): Nina, F, 7 anos, poodle, antes da dieta (T0) com 4,5 kg e 3 meses após a dieta (Equilíbrio Veterinary O&D) com 3,6 kg.



Fig. 8A



Fig. 8B

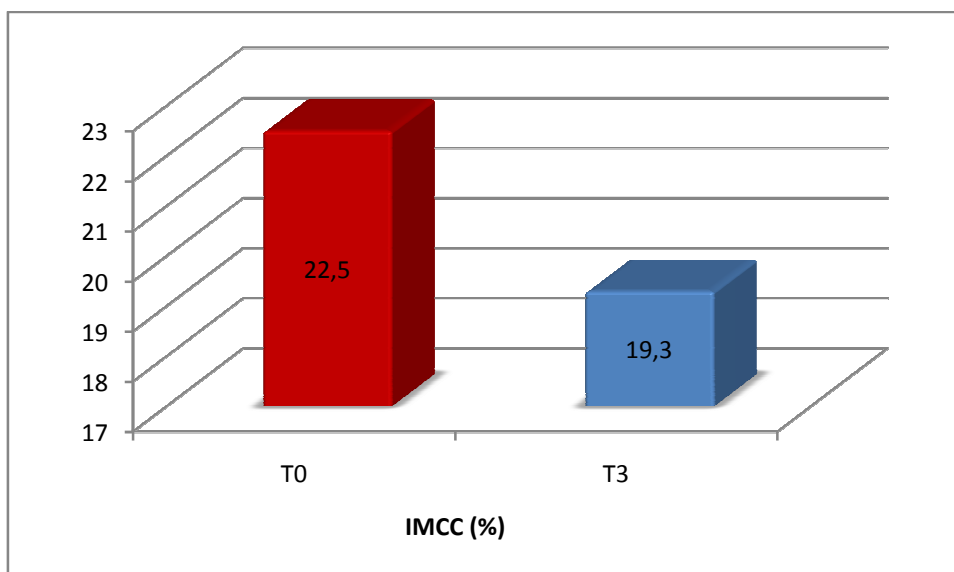


Figura 9: Comparação dos valores médios do IMCC de 12 cães obesos antes (T0) e três meses após a dieta (T3), atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012 (São Paulo, SP).

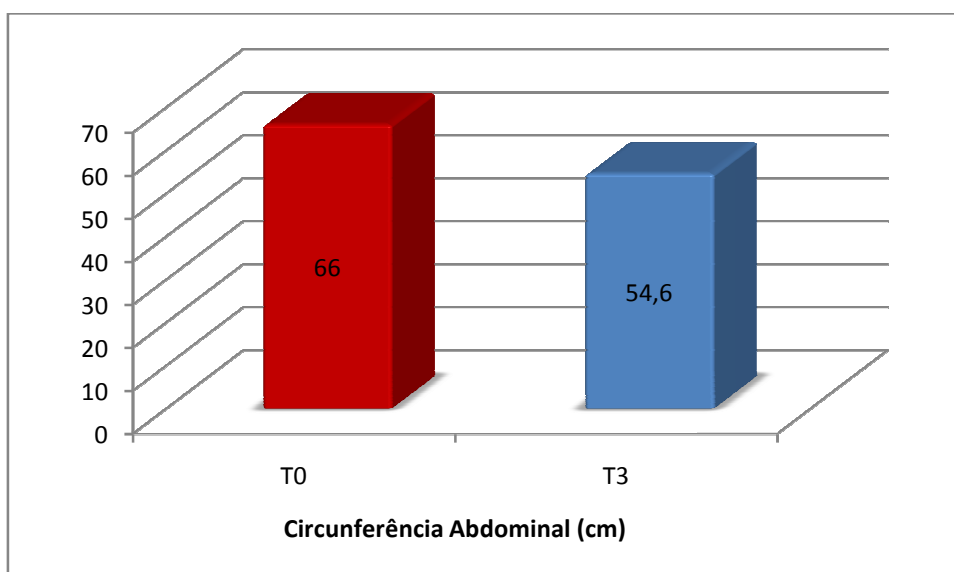


Figura 10: Comparação dos valores médios da circunferência abdominal de 14 cães obesos antes (T0) e três meses após a dieta (T3) atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012 (São Paulo, SP).

Previamente à instituição da dieta hipocalórica foram realizados diversos exames laboratoriais nos cães obesos a fim de investigar a síndrome metabólica. Previamente à instituição da dieta hipocalórica, constatou-se resistência insulínica

em 92,85% dos casos (n = 13/14), sendo a média e desvio padrão do índice HOMA de $10,3 \pm 9,4$ e da insulina sérica basal de $42,6 \pm 42,8$ $\mu\text{U/mL}$.

A hipercolesterolemia foi identificada em 14,28% dos casos (n=2/14) com média e desvio padrão de $217,9 \pm 73,8$ mg/dl; a hipertrigliceridemia em 64,28% dos casos (n = 9/14) com média e desvio padrão de $144,1 \pm 87,3$ mg/dl e a hipertensão arterial sistêmica (PA ≥ 160 mmHg) em 30% dos casos (n = 3/10) com média e desvio padrão de $143,0 \pm 31,3$ mmHg. A hiperglicemia discreta foi observada em dois animais (14,28% dos casos) (**Tabela 4**).

Tabela 4: Resultados dos exames laboratoriais realizados nos animais obesos antes da instituição da dieta hipocalórica, atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012 (São Paulo, SP).

No	Nome	Col (mg/dL)	Triglicérides (mg/dL)		Glicose (mg/dL)	Insulina ($\mu\text{UI/mL}$)	Homa	PA (mmHg)
			Jejum	PP				
1	Nick	131,0	44	80,2	91,8	8,71	2,0	120
2	Hanny	214,1	109,3	216,1	86,8	13,62	2,9	130
3	Flora	409,5	206,6	143,0	89,8	31,54	7,0	140
4	Hanna	183,8	300,9	939,0	104,8	34,71	9,0	190
5	Nina	209,0	188,9	623,2	87,8	178,9	38,8	120
6	Pongo	260,4	319,0	895,0	88	30,28	6,6	130
7	Gordo	289,1	120,3	251,1	91,8	35,09	8,0	180
8	Princesa	150,6	63,4	102,9	99,8	28,44	7,0	110
9	Lucky	255,9	117,1	503,1	93,8	81,29	18,8	190
10	Nina	167,2	149,5	229,1	83,8	37,56	7,8	120
11	Tisbe	253,9	151,4	58,8	115,8	24,61	7,0	-
12	Tail	141,2	75,7	442,9	155,7	45,19	17,4	-
13	Belinha	191,9	64,0	50,4	106,8	27,85	7,3	-
14	Luna	150,6	67,9	104,8	101,8	18,45	4,6	-
	Média	217,9	144,1	358,1	100,2	42,6	10,3	143,0
	DP	73,8	87,3	311,3	18,2	42,8	9,4	31,3
	VR	125-270	50-100	< 442	80-110	5-25	< 2,7	< 160

Legenda: Col = Colesterol; Trigl = Triglicérides; PA = Pressão Arterial; PP = pós-prandial.

Tabela 5: Resultados dos exames laboratoriais realizados nos animais obesos 3 meses após a instituição da dieta hipocalórica, atendidos no Hospital Veterinário da UNISA, no período de dezembro de 2011 a novembro de 2012 (São Paulo, SP).

No	Nome	Col (mg/dL)	Trigl (mg/dL)		Glicose (mg/dL)	Insulina (μ UI/mL)	Homa	PA (mmHg)
			Jejum	PP				
1	Nick	103,9	87,4	168,9	95,8	13,08	3,1	*
2	Hanny	215,5	34,9	100,9	83,8	7,96	1,6	110
3	Flora	274,0	109,3	110,0	85,5	12,69	2,7	*
4	Hanna	209,5	135,2	319,2	96,8	10,85	2,6	160
5	Nina	178,3	77,6	148,2	87,8	16,78	3,6	110
6	Pongo	151,1	86,7	125,9	79,8	12,39	2,4	166
7	Gordo	222,6	183,1	403,8	95,8	72,39	17,1	130
8	Princesa	140	46,5	53,7	84,8	9,13	1,9	80
9	Lucky	133,0	113,2	299,6	120,7	31,44	9,4	100
10	Nina	241,3	47,2	186,3	86,8	62,14	13,3	130
11	Tisbe	146,4	77,6	*	71,8	44,98	8,0	*
12	Tail	140,2	77,6	*	162,7	36,94	14,8	*
13	Belinha	180,1	62,7	*	77,8	20,63	4,0	*
14	Luna	120,0	35,5	155,2	82,8	16,0	3,3	*
	Média	170,9	86,1	184,9	93,8	26,2	6,3	119,5
	DP	46,7	39,9	107,8	23,0	20,7	5,3	30,3
	VR	125-270	50-100	< 442	80-110	5-25	< 2,7	< 160

(Col: Colesterol; Trigl: Triglicérides; PA: Pressão Arterial).

* Dados não puderam ser realizados

Dois animais (14,3% dos casos) obesos apresentaram hiperglicemia discreta ($110 < \text{glicemia} < 140 \text{ mg/dL}$) previamente à terapia. Após a dieta, a glicemia sofreu redução em sete animais (50% dos casos). A média de glicose sanguínea antes e após a instituição da ração hipocalórica foi de $100,2 \pm 18,2 \text{ mg/dL}$ e $93,8 \pm 23,0 \text{ mg/dL}$, respectivamente. **(Figura 13)**

A resistência insulínica foi avaliada pela hiperinsulinemia basal (insulina > 25 μ UI/mL) e também pelo índice HOMA (> 2,7). A hiperinsulinemia foi observada em dez animais obesos, ou seja, 71,43% dos casos (média e desvio-padrão de 42,6 \pm 42,8 mU/L) antes da dieta e em quatro animais (28,57%) após a dieta (26,2 \pm 20,7 μ UI/mL). Após os três meses de dieta, as concentrações séricas de insulina sofreram redução em 10 dos 14 animais, se normalizando em seis cães. A comparação do exame complementar antes e três meses após a dieta estão descritos na **Figura 11**.

O índice HOMA superior a 2,7 é um importante método de avaliação de resistência insulínica, utilizado amplamente em seres humanos e também, mais recentemente, em cães e gatos (MCAULEY K. A et al., 2001). Através dele, podemos afirmar que 85,71% dos casos apresentaram resistência insulínica antes da instituição da dieta. Após os três meses de dieta, o índice HOMA sofreu redução em dez animais, sendo que cinco deles tiveram valores dentro da normalidade (HOMA < 2,7). A comparação dos exames complementares antes e três meses após a dieta estão descritos na **Figura 12**.

A hipertrigliceridemia de jejum, como já citada anteriormente, foi observada em 9 animais (64,28%) e a hipertrigliceridemia pós prandial moderada (TG 4 horas após a refeição > 442 mg/dl) em quatro animais (28,57%).

Após os três meses de dieta, os valores séricos de triglicérides de jejum foram reduzidos em 11 animais, sendo a média e desvio padrão antes da dieta de 144,1 \pm 87,3 mg/dL e depois da dieta de 86,1 \pm 39,9 mg/dl. A redução dos níveis de triglicérides pós-prandial ocorreu em 8 animais, sendo a média e o desvio padrão de 358,1 \pm 311,3 mg/dL antes da dieta e de 184,9 \pm 107,8 mg/dL após a dieta, entretanto, é importante citar que o número de animais avaliados no TG-PP após a dieta foi de apenas 11, pois 3 proprietários não compareceram com seus respectivos animais para a coleta.

Níveis de colesterol acima dos valores de referência foram observados em 2 animais (14,28%) antes da instituição da dieta. Após os três meses de dieta, foi observado redução dos níveis de colesterol em 12 animais, sendo a média e o desvio padrão de 217,9 \pm 73,8 mg/dL antes da dieta e de 170,9 \pm 46,7 mg/dL após a dieta. Um animal (7,14%) persistiu com hipercolesterolemia após os três

meses de dieta. A comparação dos exames complementares antes e três meses após a dieta está descrita na **Figura 14**.

A hipertensão arterial sistêmica foi identificada em 30% dos casos ($n = 3/10$) antes da dieta e em 12,25% ($n = 1/8$) dos casos após a dieta. Os valores médios de PA antes e após a dieta foram, respectivamente, $143,0 \pm 31,3$ mmHg e $119,5 \pm 30,3$ mmHg. Alguns animais não puderam ter sua pressão aferida, pois o aparelho doppler do hospital ficou em manutenção. **(Figura 15)**

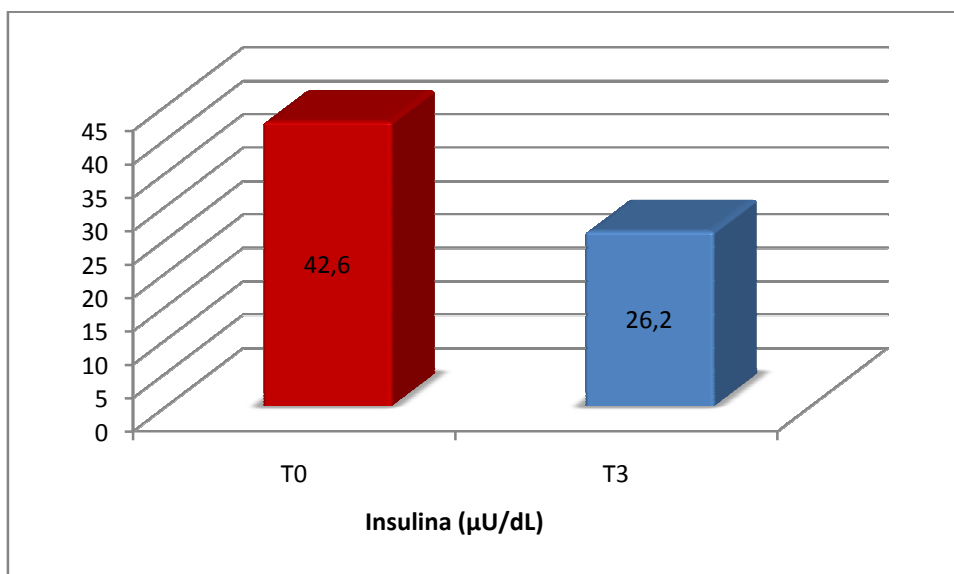


Figura 11: Comparação dos valores médios de insulina sérica de 14 cães obesos antes (T0) e três meses após a dieta (T3) (UNISA/2012).

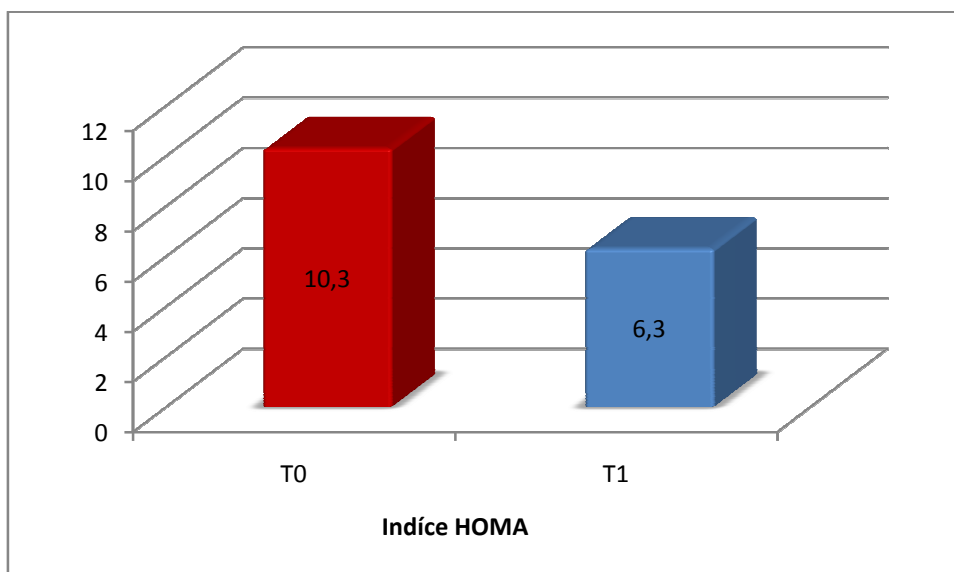


Figura 12: Comparação dos valores médios do Índice Homa de catorze cães obesos antes (T0) e três meses após a dieta (T3), (UNISA/2012).

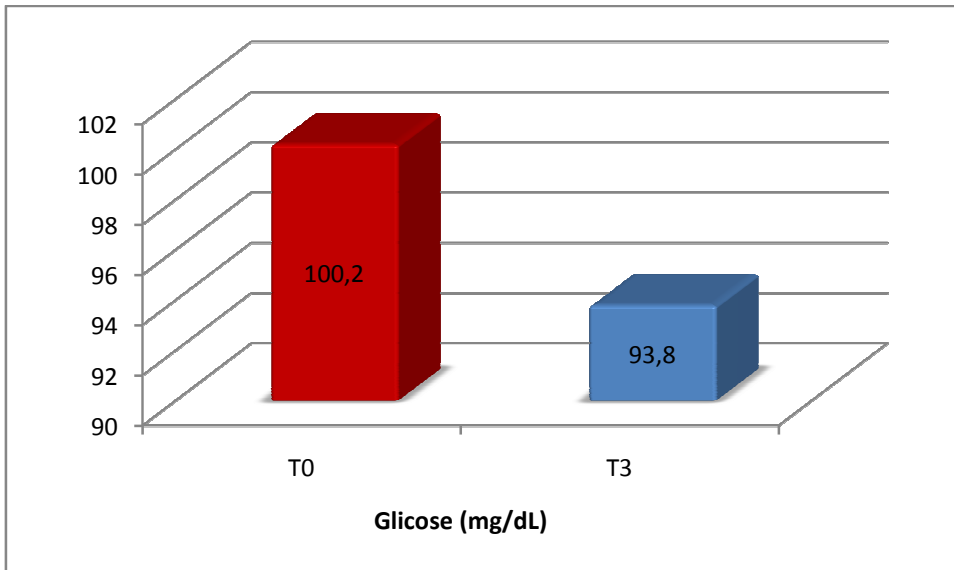


Figura 13: Comparação dos valores médios de glicose de 14 cães obesos antes(T0) e três meses após a dieta (T3).

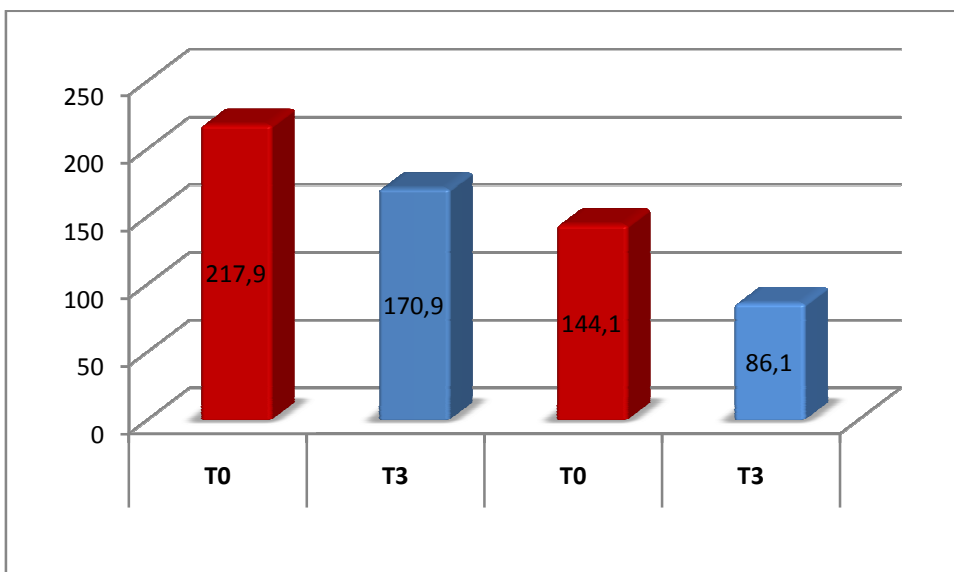


Figura 14: Comparação dos valores médios de triglicérides e colesterol de cães obesos antes (T0) e três meses após a dieta (T3) (UNISA/2012).

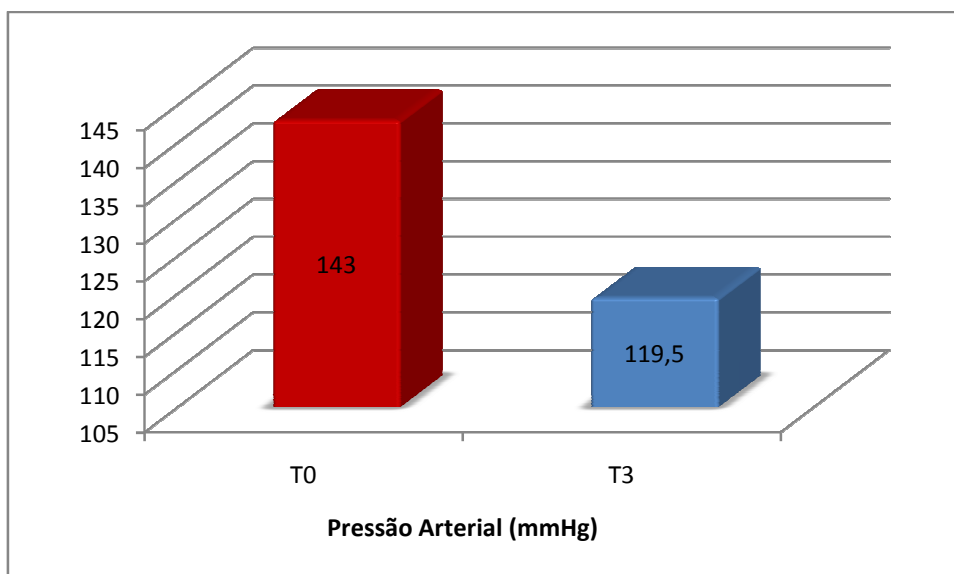


Figura 15: Comparação dos valores médios da Pressão Arterial de cães obesos antes (T0) e três meses após a dieta (T3), (UNISA/2012).

Se considerarmos a obesidade abdominal um denominador comum dos cães obesos incluídos neste estudo (embora a mesma tenha sido avaliada de forma subjetiva), a identificação da síndrome metabólica permite as seguintes associações: resistência insulínica associada à hiperlipidemia (57,14% dos casos); resistência insulínica associada à hipertensão arterial (30% dos casos) e ainda resistência insulínica associada à hiperlipidemia e hipertensão arterial em 30% dos casos, previamente a instituição da dieta. **(Figura 16).**

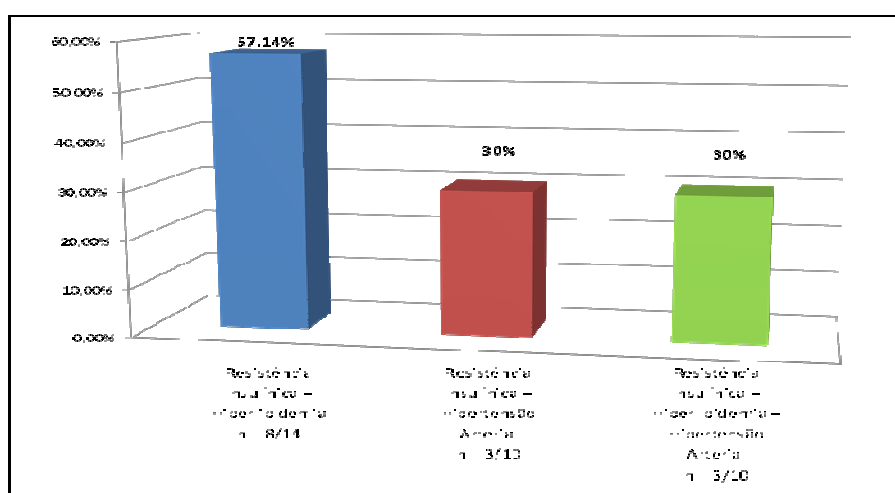


Figura 16: Frequência de síndrome metabólica em cães obesos antes da dieta (T0) (UNISA/ 2012)

Após os três meses de dieta hipocalórica, a frequência de síndrome metabólica permitiu apenas a associação entre resistência insulínica e hiperlipidemia em 14,29% dos casos. Resistência insulínica associada à hipertensão arterial ou resistência insulínica associada à hiperlipidemia não foram observados (**Figura 17**)

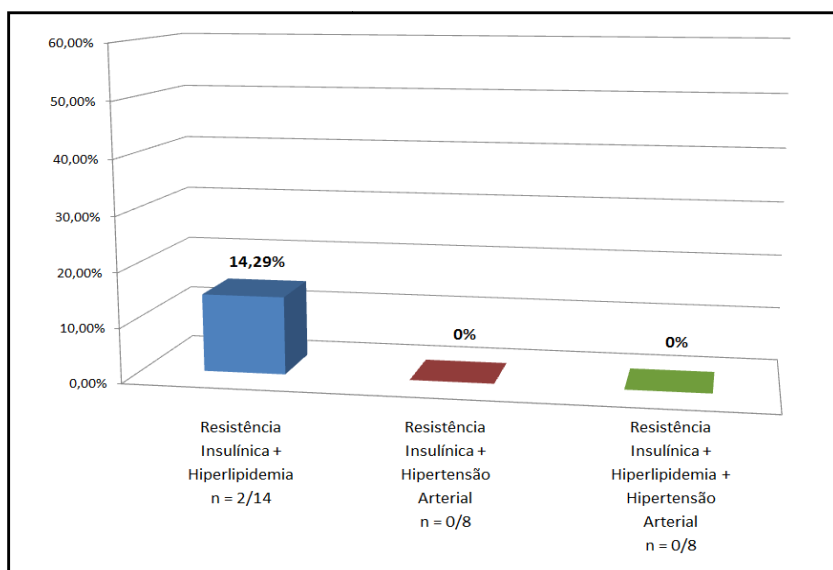


Figura 17: Frequência de síndrome metabólica em cães obesos depois de três meses da dieta (T3) (UNISA, 2012).

5. DISCUSSÃO

O presente estudo apontou uma frequência elevada de síndrome metabólica associada à obesidade canina. Além disso, mostrou que uma dieta comercial hipocalórica (Equilíbrio Veterinary O&D da Total Alimentos) durante um período de três meses foi eficaz na perda de peso de cães obesos com restrição moderada de energia.

Nossa casuística compreendeu 14 cães obesos, sendo a maioria (71%) fêmeas com idade entre 5 a 10 anos, achados esses similares a outros estudos epidemiológicos de obesidade canina (LAZZAROTTO J. J., 1997). Os animais sem raça definida representaram 57,14% dos casos, reflexo da casuística de hospital escola. As raças acometidas foram Poodle, Teckel, Maltês e Cocker. Outras raças consideradas predispostas à obesidade são: Labrador Retriever, Basset Hound, Schnauzer miniatura, Springer Spaniel, Shetland Sheepdog (GUIMARÃES A. L. N & TUDURY E. A., 2006; LAZZAROTTO J.J., 1997).

Todos os animais obesos perderam peso em diferentes proporções e tiveram redução do IMCC e da circunferência abdominal. A taxa média de perda de peso foi de $14,4 \pm 5,0\%$. A porcentagem de perda de peso mensal desejada é de 4% em um mês e de 12% em 3 meses (DIEZ M & NGUYEN P., 2006), sendo a taxa média observada em nosso trabalho satisfatória. De acordo com um trabalho realizado no Hospital Veterinário – FCAV/UNESP, campus de Jaboticabal, comparando dois grupos submetidos à dieta de restrição calórica, sendo um mantido sob condições experimentais e outro com seus proprietários, foi nítida a diferença na perda de peso média por semana. O grupo experimental (controle) teve uma perda de 1,39% por semana, enquanto os cães tratados pelos seus proprietários perderam 0,75% de peso por semana. Esses resultados demonstram o quanto é importante em um programa de redução de peso a participação e comprometimento do proprietário em seguir rigorosamente as recomendações do manejo nutricional para alcançar as metas de perda de peso. (CARCIOFI, A.C; GONÇALVES, K.N.V; VASCONCELLOS, R.S; BAZOLLI, R..S; BRUNETO, M.A; PRADA, F.2005)

O IMCC (índice de massa corpórea canina) é uma nova ferramenta para a constatação da obesidade em cães, à semelhança do IMC humano (MULLER, D. C. M et al., 2008) e sofreu redução nos 14 animais (100%) com a perda de peso.

O mesmo aconteceu com a medida de circunferência abdominal que é uma forma importante de se avaliar a obesidade abdominal, considerada a base da síndrome metabólica em humanos, sendo a medida considerada normal para homens e mulheres, respectivamente 94 cm e 80 cm (OLINTO et al., 2006).

Embora apenas dois cães obesos tenham apresentado uma hiperglicemia discreta, a resistência insulínica, avaliada pelo índice HOMA, considerado um importante método de avaliação de resistência insulínica (XENOULIS P. G., 2011), foi constatada em 85,71% dos casos antes da instituição da dieta. O índice HOMA sofreu redução em dez animais após os três meses da dieta, sendo que cinco deles tiveram valores dentro da normalidade. A resistência insulínica é definida como diminuição da capacidade da insulina endógena ou exógena de estimular a utilização celular da glicose, em função de defeitos que comprometem os mecanismos pós-receptores de sua ação ou pela deficiência no receptor insulínico (WHO, 1999).

A correlação entre obesidade e o metabolismo da glicose é bastante complexa, mas está claro que a obesidade modifica o metabolismo da glicose e a secreção de insulina. A hiperinsulinemia e a intolerância a glicose ocorrem proporcionalmente ao excesso de peso, caracterizado por um estado de resistência insulínica a qual pode ser observada no tecido adiposo, no fígado ou mesmo no músculo. (MATTHEEUS, D et al., 1984). Estudos experimentais com indução de obesidade em cães alimentados com uma dieta rica em gordura *ad libitum* demonstram que a resistência insulínica se desenvolve gradualmente acompanhando o aumento da adiposidade (KIM et al., 2003).

No adipócito, a deficiência relativa de insulina provocada pela resistência insulínica, aumenta a liberação de ácidos graxos livres no fígado com maior produção de triglicérides, redução da concentração de HDL-colesterol e enriquecimento das partículas LDL-colesterol com partículas pequenas, densas e altamente aterogênicas, caracterizando a dislipidemia encontrada em pacientes humanos obesos. O excesso de AGL quando chega ao fígado deve ser estocado ou oxidado. Entretanto, no fígado de pacientes insulino-resistentes, o fluxo de AGL é elevado. Assim, o excesso de triglicérides é secretado como VLDL-c (*very low density lipoprotein cholesterol*). A dislipidemia associada à RI parece ser consequência direta da aumentada secreção de VLDL-c pelo fígado. Além disso,

o excesso de AGL reduz ainda mais a sensibilidade insulínica no músculo, inibindo a captação da glicose mediada pela insulina (NAKANDAKARE E.R. & PASSARELLI M., 2010).

Acredita-se que cães obesos tenham maior risco de apresentar hipertrigliceridemia e desenvolver pancreatite (Hess, R. S, 1999), além de infiltração gordurosa no fígado. Estudos apontam níveis de triglicérides e colesterol mais elevados em cães obesos, o que foi observado em nossa casuística, onde 64,3% dos casos apresentaram hipertrigliceridemia de jejum. Já a hipertrigliceridemia moderada pós-prandial (TG > 442 mg/dL), que é um novo parâmetro laboratorial utilizado em indivíduos obesos para auxiliar na identificação de dislipidemia, foi observada em cinco animais (35,8%) previamente à instituição da dieta.

Verkest K. R et al (2012) apontaram uma frequência de hipertrigliceridemia de jejum e hipertrigliceridemia pós-prandial em 25,7% (n = 9/35) e 22,8% (n = 8/35) dos casos, respectivamente, bem inferior aos nossos resultados. Além disso, ele verificou que todos os animais com TG acima de 354 mg/dL em jejum, apresentaram TG pós-prandial acima de 452 mg/dL, mas nem todos animais que apresentaram hipertrigliceridemia pós-prandial tiveram hipertrigliceridemia em jejum e, por este motivo, a investigação de triglicérides tanto em jejum como 4 horas após a alimentação se faz interessante. Semelhantemente, um dos animais com hipertrigliceridemia pós prandial (442,9 mg/dL) não apresentava elevação de TG basal (75,7 mg/dL) e, dessa forma, a mensuração de TG 4 horas após a alimentação ajudou a detectar a dislipidemia.

Com relação à gênese da hipertensão arterial na obesidade, sabe-se que a hiperinsulinemia estimula o crescimento do músculo liso vascular e causa espessamento da camada íntima e média arterial contribuindo para a hipertensão arterial. Além disso, há o aumento da atividade do sistema nervoso simpático em pessoas obesas e insulinoresistentes, causando o aumento do tônus simpático. Estima-se que 15% a 30% dos indivíduos humanos obesos sejam hipertensos (MONEGO, E. T et al., 1996; FERREIRA S. R. G & ZANELLA M. T., 2000). A pressão arterial elevada foi identificada em 30% dos casos (n = 3/10).

A obesidade parece desempenhar um papel preponderante no desenvolvimento da resistência insulínica, fato este confirmado em nossa

casuística. E a resistência insulínica precede o aparecimento dos diferentes componentes da síndrome metabólica (SM), como a dislipidemia e a hipertensão arterial, podendo ser o fator determinante e desencadeador desta síndrome. Da mesma forma que a SM é comum em pacientes humanos obesos (GELONEZE B., 2006), ela também foi frequente em nossa casuística variando de 21,42% a 57,14%, dependendo da classificação utilizada. De acordo com estudos que avaliaram a disfunção metabólica relacionada à obesidade em cães, a frequência de SM foi de 20% nos cães obesos. A prevalência de SM em cães é inferior àquela observada em humanos, em que a frequência é tipicamente 22-28% e 50-60% em pacientes com sobrepeso e obesos, respectivamente (TVARIJONAVICIUTE A.; CERON J J.; HOLDEN S. L.; CUTHBERTSON D. J.; BIOURGE V., MORIS P J. E; GERMAN A J. 2012). Entretanto, a investigação deste parâmetro continuará sendo subjetivo na prática clínica de pequenos animais.

Um dado bastante interessante foi a notável redução do número de animais com síndrome metabólica antes ($n = 8/14$ animais) e depois da dieta ($n = 2/14$ animais), enaltecendo a importância de uma dieta comercial de boa qualidade associada à restrição moderada de energia e, principalmente, ao comprometimento do proprietário em seguir corretamente as orientações do médico veterinário.

6. CONCLUSÕES

Podemos concluir com este estudo que:

- A síndrome metabólica, isto é, a manifestação concomitante de resistência insulínica, hiperlipidemia e/ou hipertensão arterial, foi frequente em nossa casuística variando de 30 a 57,14% dependendo da classificação utilizada.
- Todos os animais perderam peso de forma satisfatória com o uso da ração Equilíbrio Veterinary O&D, a uma taxa média de $14,4 \pm 5\%$ no período de três meses.
- Os parâmetros metabólicos e cardiovasculares, tais como resistência insulínica (avaliada pelo índice HOMA) e hiperlipidemia (avaliada pelas concentrações séricas de triglicérides e colesterol), apresentaram melhora significativa após a instituição da dieta e redução do peso.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BURKHOLDER W. J; TOLL P. W. Obesity. In: HAND, M. S., et al. **Small animal clinical nutrition**. 4.ed. Kansas: Mark morris institute, 2000. cap 13, p.401-430.

CARCIOFI A. C et al. A weight loss protocol and owners participation in the treatment of canine obesity. **Ciência rural**, v.35, n.6, p.1331-1338, 2005

CARCIOFI, A. C; GONÇALVES, K.N.V; VASCONCELLOS, R.S; BAZOLLI, R..S; BRUNETO,M.A; PRADA, F et al. A weight loss protocol and owners participation in the treatment of canine obesity. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 35, n.6, p.1331-1338,nov-dez,2005.

COSTA C. B.; ALVES A. Obesidade felina – revisão. **Revista clínica veterinária**, v.12, n.68, p. 42-50, 2007.

DIEZ M et al. Weight Loss in Obese Dogs: Evaluation of a High-Protein, Low-Carbohydrate Diet. **The journal of nutrition**, v.132, n.6, p.1685-1687, 2002.

DIEZ, M; NGUYEN, P. Obesity: epidemiology, pathophysiology and management of the obese dog in PIBOT P., BLOURGE, V., ELLIOTT D. **Encyclopedia of canine clinical nutritional**, Royal canin, Aniwa SAS: France, 2006, p. 3-60.

FERREIRA S. R. G; ZANELLA M. T. Epidemiologia da hipertensão arterial associada à obesidade. **Revista brasileira de hipertensão arterial**, v.7, n.2, p. 128-135, 2000.

FILHO F. F. R et al. Gordura visceral e síndrome metabólica: mais que uma simples associação. **Arquivo brasileiro de endocrinol & metabologia**, v.50, n.2, p.230-238, 2006.

FLIER J. S.; FOSTER D. W. Eating disorders: obesity, anorexia nervosa, and bulimia nervosa, insulin resistance and diabetes mellitus. In: WILLIAM, R. H. **Textbook of Endocrinology**. 9^{ed}. Philadelphia: JB Lippincott, 1998. cap. 22, p. 1071-1072.

GELONEZE B et al. Índices HOMA1-IR e HOMA2-IR para identificação de resistência à insulina e síndrome metabólica – Estudo Brasileiro de Síndrome Metabólica (BRAMS). **Arquivo brasileiro de endocrinologia & metabologia**, v.53, n.2, p. 281-287, 2009.

- GELONEZE B. Síndrome metabólica: mito ou realidade?. **Arquivo brasileiro de endocrinologia & metabologia**, v.50, n.3, p. 409-411, 2006.
- GERMAN A. J. The growing problem of obesity in dogs and cats. **Journal of nutrition**, v.134, n.8, p.2072-2080, 2004.
- GODOY-MATOS A. F. **Síndrome metabólica**. São Paulo: Atheneu, 2005, p.47-105.
- GUIMARÃES A. L. N.; TUDURY E. A. Etiologias, conseqüências e tratamento de obesidade em cães e gatos – revisão de literatura. **Veterinária notícias uberlândia**, v. 12, n.1, p. 29-41, 2006.
- HARPER, E. J, et al. Effects of feeding regimens on bodyweight, composition and condition score in cats following ovariohysterectomy. **Journal of small animal practice**, v.42, n.9, p.433-438, 2001.
- HESS, R.S.; KASS, P. H.; SHOFER F. S. Evaluation of risk factors for fatal acute pancreatitis in dogs. **Journal of american veterinary medical association**, v.214, n.1, p.46 – 51, 1999.
- KIM S.P.; ELLMERER M.; VAN CITTERS G. W. Primacy of hepatic insulin resistance in the development of the metabolic syndrome induced by an isocaloric moderate fat diet in the dog. **Diabetes**, v.52, n.10, p.2453-2460, 2003.
- LAZZAROTTO J. J. Relação entre aspectos nutricionais e obesidade em pequenos animais-revisão de literatura. **Revista da universidade de alfenas**, v.5, p. 33-35, 1999.
- LOPES M. J. S. Prevalência da síndrome metabólica no Brasil: um estudo de revisão. 68f. **Trabalho de conclusão de curso (Licenciado em Educação Física) – Universidade Estadual de Maringá**, Maringá, 2009.
- LUTZ T. A.; RAND J. S. A review of new development in type 2 diabetes in human beings and cats. **British veterinary journal**, v.149, n.6, p.527-536, 1993.
- MATTHEEUWS, D.; ROTTIERS, R.; BAYENS D. Glucose tolerance and insulin response in obese dogs. **The journal of the american animal hospital association**, v.20, n. p.287-93, 1984.
- MCAULEY K. A; WILLIAMS S. M; MANN J. I. et al. Diagnosing insulin resistance in the general population. **Diabetes Care**, v. 24, p. 460–464, 2001.

MONEGO E. T et al. Diferentes terapias no tratamento da obesidade em pacientes hipertensos. **Arquivo brasileiro de cardiologia**, v.66, n.6, p. 343-347, 1996.

MULLER 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.

NAKANDAKARE E. R.; PASSARELLI M. Obesidade e metabolismo de lipídeos. In : tratamentos de obesidades em cães e gatos- Revisão. **Veterinária Notícias**, v. 12, n. 1, p. 29-41, 2006.

OLINTO et al. Níveis de intervenção para obesidade abdominal: prevalência e fatores associados. **Caderno de saúde pública**, v.22, n.6, p.1207-1215, 2006.

PICON P. X et al. Análise dos critérios de definição da síndrome metabólica em pacientes com diabetes mellitus tipo 2. **Arquivo brasileiro de endocrinologia & metabologia**, v.50, n.2, p.264-270, 2006.

RAND J. S. F et al . Canine and feline diabetes mellitus: nature or nurture?. **Journal of nutrition**, v.133, n.6, p.1866-1874, 2003.

TVARIJONAVICIUTE, A. ; CERON, J.J; HOLDEN, S.L; CUTHBERTSON, D. J; BOURGE, V.;MORRIS, P.J; GERMAN, A.J et al . Obesity-related metabolic dysfunction in dogs: a comparison with human metabolic syndrome. **License BioMed CentralLtd**, 2012.

VERKEST K. R. Association of post prandial serum triglyceride concentration and serum canine pancreatic lipase immunoreactivity in overweight and obese dog. **Journal veterinary internal medicine**, 2012, v. 26, n.1, p. 46-53, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. **Report of a WHO consultation**, part 1, p.65, 1999.

XENOULIS P. G.; LEVINSKI M. D.; SUCHODOLSKI J. S et al. Association of hypertriglyceridemia with insulin resistance in healthy miniature schnauzers. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 238, p. 1011-1016, 2011.

ZIMMET P et al. The metabolic syndrome: a global public health problem and a new definition. **Journal of atherosclerosis and thrombosis**, v.12, n.6, p.295-300, 2005.

8. ANEXO

CARTA DE INFORMAÇÃO

Projeto de Iniciação Científica: “Avaliação da frequência de síndrome metabólica e manejo nutricional com ração hipocalórica em cães obesos atendidos no Hovet-UNISA”

Os proprietários serão informados sobre os objetivos e a metodologia do projeto e poderão participar voluntariamente desde que estejam dispostos a comparecer aos retornos nas datas previamente agendadas, a realizar o manejo nutricional adequado conforme prescrição médica, uma vez que irão receber gratuitamente ração por um período de três meses. Além disso, será solicitado ao proprietário que preencha um questionário cuja função é fornecer informações úteis sobre o estilo de vida do animal, hábitos alimentares, tipo de alimento comercial e/ou caseiro, frequência de alimentação, realização de atividades físicas e a concepção dos proprietários com relação à condição corpórea que seu animal apresenta.

O proprietário deve estar ciente e autorizar o uso da imagem do seu animal (fotos do antes e depois da dieta de restrição calórica), de forma gratuita e por tempo indefinido para possíveis informes publicitários.

Critérios para inclusão:

Cães com escore de condição corpórea 4 ou 5 de acordo com o sistema de 5 pontos e IMCC > 15 kg/m² serão incluídos no presente trabalho.

Critérios de exclusão:

Animais com endocrinopatias, tais como Diabetes mellitus, Hiperadrenocorticism ou Hipotireoidismo; e animais submetidos a tratamento crônico com glicocorticóides sistêmicos serão excluídos, uma vez que tais condições influenciam fortemente o ganho de peso, dificultando a avaliação da perda de peso com o uso da ração proposta.

Procedimentos de rotina

- 1- Realização de perguntas ao proprietário sobre o histórico do animal
- 2- Realização de exame físico completo
 - 2.1- Determinar o escore corporal
 - 2.2- Determinar o índice de massa corporal
- 3- Mensuração da pressão arterial
- 4- Coleta de sangue para a realização de exames laboratoriais, tais como colesterol, triglicérides, glicemia, insulina sérica, fosfatase alcalina e ALT, com o intuito de pesquisar eventuais endocrinopatias associadas à obesidade ou mesmo identificar alterações metabólicas associadas diretamente à obesidade, como resistência insulínica, dislipidemia, hepatopatia e hipertensão arterial. A coleta será realizada através de punção venosa da veia jugular com utilização de agulha e seringa, após jejum alimentar de 12 horas e uma coleta adicional 4 horas após a alimentação para dosagem de triglicérides.

Vale ressaltar que, como todo procedimento médico, o item 4 poderá causar algum desconforto ao animal, como dor e estresse.
- 5- Haverá benefício direto para o animal incluso no estudo, pois o animal receberá gratuitamente o alimento (ração terapêutica hipocalórica da Empresa Total Alimentos) periodicamente, além de isenção dos testes laboratoriais antes e três meses após a introdução da ração terapêutica (colesterol, triglicérides, FA, ALT e glicose).

Regras para continuidade do estudo:

- 1- O animal deverá ser alimentado exclusivamente com a ração hipocalórica oferecida pelo projeto.
- 2- O proprietário terá que se comprometer em levar o animal nas consultas agendadas. Caso não possa comparecer na data determinada, deverá entrar em contato telefônico no hospital veterinário (contato: Dra Mariana – residente da Clínica Médica) e remarcar a consulta com pelo menos 24 horas de antecedência.
- 3- Todos os exames propostos no trabalho deverão ser realizados, sem exceção.

- 4- Se o animal ganhar peso no decorrer do projeto, o animal será excluído do mesmo.
- 5- O proprietário deverá estar comprometido com o projeto e seguir cuidadosamente as recomendações dos organizadores do projeto, no que diz respeito ao manejo nutricional e à realização de atividade física.

Caso haja o descumprimento de uma das regras, o animal poderá ser excluído do projeto, perdendo o direito de receber a ração gratuitamente, bem como a realização dos exames bioquímicos, previstos no projeto.

Em qualquer etapa do estudo, o proprietário do animal terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimentos de dúvidas sobre o mesmo. O principal investigador é a médica veterinária e professora doutora Viviani De Marco e as alunas Eduarda Ruiz e Natália Rossana Sanhueza, que podem ser encontradas no endereço Rua José Portolano, 57 - Jardim das Imbuías - SP , às 3fs e 4fs à tarde; telefone: 2141-8858. Caso o proprietário tenha alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UNISA) – Rua Prof, Enéas de Siqueira Neto, 340, Jardim das Imbuías, Sp – Telefone: 5929-5477, Fax: 520-9160;

É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar no estudo, sendo que o animal não mais receberá o alimento gratuitamente e não terá direito de realizar gratuitamente os exames de rotina.

As informações obtidas serão analisadas em conjunto com as de outros animais, não sendo divulgada a identificação de nenhum animal. O proprietário tem o direito de ser mantido atualizado sobre os resultados que sejam de conhecimento do pesquisador.

Em caso de dano ao animal diretamente causado pelos procedimentos propostos nesse estudo com nexo causal comprovado, o proprietário tem direito á exigir

tratamento médico ao animal na instituição, bem como as indenizações legalmente estabelecidas.

O pesquisador se compromete a utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

Nome do Animal:

Sexo:

Idade:

Raça:

Nome do proprietário:

R.G:

CPF:

Assinatura:

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, portador do registro geral _____ acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo sobre a avaliação da frequência de síndrome metabólica em gatos obesos e manejo nutricional da obesidade felina com o uso de ração terapêutica light.

Discuti com _____ sobre a minha decisão em participar desse estudo.

Ficaram claros para mim quais são os objetivos do estudo em questão, critérios de aceitação e exclusão tais como as regras de manutenção do estudo. Ficaram claros os procedimentos que virão a ser realizados, os desconfortos que poderão ser acarretados, inclusive seus riscos, e a garantia de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes.

Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas em relação aos procedimentos descritos na Carta de Informação e que tenho garantia de tratamento hospitalar ao meu animal quando os procedimentos experimentais comprovadamente lhe trouxerem danos.

Concordo voluntariamente em participar deste estudo, e poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízos ou ainda sem perda do meu atendimento neste serviço.