

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**ADAPTAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL
HUMANO PARA CÃES**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Daniel Curvello de Mendonça Müller

Santa Maria, RS, Brasil

2007

ADAPTAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL HUMANO PARA CÃES

por

Daniel Curvello de Mendonça Müller

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de Concentração em Cirurgia de Pequenos Animais, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Cirurgia Veterinária**

Orientador: João Eduardo Wallau Schossler

Santa Maria, RS, Brasil

2007

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária
Departamento de Clínica de Pequenos Animais**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**ADAPTAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL HUMANO
PARA CÃES**

elaborada por
Daniel Curvello de Mendonça Müller

Como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Cirurgia Veterinária

Comissão Examinadora

**João Eduardo Wallau Schossler, Dr., UFSM
(Presidente/Orientador)**

Claudete Schmidt, Dr., UFSM

Darkson Spreckelsen da Cunha, Dr., UFSM

Santa Maria, 25 de janeiro de 2007

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, que possibilitaram a realização de mais esta conquista na minha vida. Sempre presentes, mesmo tão distantes, continuaram sendo exemplos de vida a serem seguidos.

Ao meu orientador, presença marcante na minha vida acadêmica, pela competência profissional, amizade e exemplo de um verdadeiro mestre.

Aos meus amigos, que direta ou indiretamente contribuíram para o sucesso deste trabalho.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária
Universidade Federal de Santa Maria

ADAPTAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL HUMANO PARA CÃES

AUTOR: DANIEL CURVELLO DE MENDONÇA MÜLLER
ORIENTADOR: JOÃO EDUARDO WALLAU SCHOSSLER

Santa Maria, 22 de dezembro de 2006

O índice de massa corporal (IMC) é largamente utilizado por médicos para quantificar a massa corporal de pessoas adultas. Índice elevado de gordura está relacionado com problemas cardiovasculares, infertilidade, diabetes, artrite, dificuldade em se locomover ou respirar e prejuízos na cicatrização de feridas. Apesar de todo o estudo que se tem a respeito desses problemas, não há um método preciso e objetivo para se quantificar o excesso de peso em cães. A proposta deste trabalho foi determinar um índice de massa corporal canino (IMCC), a partir do IMC existente para humanos. Foram medidos e pesados 246 animais, sem raça definida e com diferentes condições corporais. Para dar validade ao índice de massa corporal obtido, os animais também foram avaliados por dois veterinários segundo os padrões subjetivos, já existentes. Verificou-se que valores do IMCC entre 11,8 e 15 kg/m² refletem o peso ideal para cães de porte médio, cujo tipo físico possui média de peso entre 10 e 25 kg.

Palavras-chave: cães; IMC; obesidade.

ABSTRACT

Master's Dissertation
Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária
Universidade Federal de Santa Maria

ADAPTATION OF HUMAN BODY MASS INDEX FOR DOGS

AUTHOR: DANIEL CURVELLO DE MENDONÇA MÜLLER

ADVISER: JOÃO EDUARDO WALLAU SCHOSSLER

Santa Maria, December, 22th, 2006

The index of corporal mass (ICM) is broadly used to measure the corporal mass of adults. A high fat index is related to heart and circulation problems, infertility, diabetes, arthritis, difficulty to move around or breathe and problems with cicatrization. Even though there are several studies about these problems, there is no specific method to evaluate weight excess in dogs objectively and precisely. The purpose of this research was to determine an index of corporal mass for dogs based on the existing IMC for human beings. Two hundred and forty six animals of no specific breed and different body conditions were analysed. They were not only measured and weighed, but also evaluated by two distinct veterinarians based on real subjective patterns, which can determine the corporal score. These procedures enabled the acknowledgement of the attained index. The conclusion was that IMCC between 11,8 and 15 kg/m² represent the ideal pattern for dogs of average size that weigh between 10 and 25 kilos.

Key words: dogs, IMC, obesity.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Obtenção da estatura do cão para o cálculo do IMCC. (A linha preta representa o trajeto da trena sobre a coluna até o limite plantar do membro posterior).18

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Valores médios, indicativos de massa relacionada à condição corporal, em pessoas adultas, utilizado pela organização mundial de saúde.	14
QUADRO 2 – Graduação de condição corporal para caninos, proposta por Laflamme (1997).	16
QUADRO 3 – Exemplificação do cruzamento de dados obtidos em cães adultos de diferentes raças e sexos.....	19
QUADRO 4 – Demonstração do agrupamento das avaliações dos cães, dentro das quatro condição propostas pelo IMC de humanos.	20
QUADRO 5 – Índice de massa corporal de cães de médio porte (11 a 25 kg). ...	21
QUADRO 6 – Análise do perfil da população estudada.	22

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Página do programa THE SAS SYSTEM, demonstrando a análise estatística da correlação entre a condição corporal e o IMCC e seu grau de significância.....	32
---	----

SUMÁRIO

RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	7
LISTA DE QUADROS.....	8
LISTA DE ANEXOS.....	9
SUMÁRIO	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
3. MATERIAIS E MÉTODOS	18
4. RESULTADOS.....	20
6. CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS.....	28

1. INTRODUÇÃO

O diagnóstico de doenças em veterinária, assim como o tratamento e os procedimentos cirúrgicos são extremamente dependentes de dados técnicos que sirvam de parâmetros para comparação e análise.

No caso de cães, os dados comparativos são muito ligados à raça, e pela grande diversidade e mistura, são universalizados para facilitar o uso. Em muitas áreas não existem estudos detalhados, razão pela qual são utilizados parâmetros empregados na medicina para humanos.

O índice de massa corporal (IMC) é um índice simples e fácil de usar que indica o número de quilos de peso por metro quadrado de superfície corporal que cada pessoa tem. É muito usado por médicos e pesquisadores humanos para avaliar a “normalidade” do peso corporal de uma pessoa e é obtido da divisão da massa corporal (peso) pelo quadrado da estatura (ANJOS, 1992; MCARDLE, 2003). A importância deste índice está na sua relação curvilínea com a mortalidade, ou seja, à medida que o IMC aumenta devido ao peso excessivo, o mesmo ocorre com o aumento do risco para complicações cardiovasculares, cânceres, diabetes, cálculos vesiculares, osteoartrite e doença renal (MONTEIRO et al., 2000; MCARDLE, 2003).

Além de detectar o excesso de peso, o IMC alerta para os riscos de doenças ocasionadas pela desnutrição. A anorexia é uma delas e quando não diagnosticada a tempo, pode levar à morte do indivíduo. Recentemente foi publicado na revista VEJA o caso da modelo Ana Carolina Reston, que faleceu vítima de insuficiência de múltiplos órgãos, septicemia e infecção urinária. A modelo sofria de anorexia e antes de morrer, pesava apenas 40 kg, medindo 1,72m de altura. Após o acontecido, os organizadores da semana de moda de Madri, proibiram o desfile de modelos com IMC abaixo de 18 – o parâmetro mínimo tido como saudável (NEIVA, 2006).

O acúmulo excessivo de gordura corpórea é a condição que caracteriza a obesidade, acometendo não somente os seres humanos como também os animais de companhia, principalmente os cães. A obesidade provoca em seus portadores variadas disfunções fisiológicas e, diante disto, é evidente o prejuízo à qualidade de vida do animal (BURKHOLDER et al., 2000). Assim como a

obesidade, a desnutrição (atendimento energético inferior às necessidades) pode provocar alterações relevantes na fisiologia do paciente (MONDINI & MONTEIRO, 1998).

A alimentação excessiva, rica em gorduras e carboidratos, tais como bolo, doces e variados tipos de restos da alimentação humana mostram-se como o principal fator de manifestação excessiva de peso em pequenos animais.

O hábito alimentar do cão, influenciado pelo relacionamento do homem com o animal, passou por alterações nas últimas décadas. Uma variedade de tipos e marcas de ração foram lançadas no mercado e passaram a ser amplamente recomendadas pelos veterinários, visando a saúde do cão, mas a obesidade continua a ser uma manifestação real entre animais de companhia.

É comumente presenciada a alimentação de cães com petiscos e guloseimas pelos respectivos proprietários. Nesta ação está implícita a idéia de recompensa ao seu animal. Ainda que esta alimentação seja prejudicial, é difícil convencer o dono sobre os malefícios que ela provoca, pois em inúmeras vezes, lhe dará a sensação de quebra de confiança com o cão. Em geral, os cães assediam os humanos para receber alimentos e exercem forte influência afetiva para serem atendidos.

A domesticação de cães e gatos é datada de 15 a 20 mil anos, quando o homem passou a conviver com animais visando o auxílio laboral, na defesa, fornecimento de alimentos ou a simples companhia (TARDIN & POLLI, 2001).

Em situação de co-habitação o alimento recebido pelo animal doméstico difere do obtido na vida selvagem, constituindo-se então de dieta similar à do homem, composta muitas vezes de sobras da alimentação humana. Desta forma, quantidades crescentes de carboidratos foram adicionadas à dieta do animal de companhia. Entretanto, não são essenciais aos caninos e muito menos ao felinos.

Em consequência disto, os animais passaram a manifestar alterações semelhantes às de seus proprietários, sendo a obesidade uma das afecções observadas com freqüência.

Numa pesquisa norte americana, comparando doenças de cães com as doenças de humanos, verificou-se a semelhança nos índices de obesidade e de doenças cardíacas. Enquanto as doenças cardíacas acometiam 31,6% das pessoas avaliadas e 30% dos caninos, a obesidade foi observada em 35% de pessoas e 34% de cães (TARDIN & POLLI, 2001).

O sobrepeso ou a desnutrição em cães, geralmente, não são difíceis de serem reconhecidos, mas o diagnóstico correto requer a identificação dos níveis de risco, e isto necessita de algumas formas de quantificação para maior exatidão do diagnóstico. Sobretudo, busca-se uma maneira de determinar de fato, quantos quilos o animal necessita perder ou ganhar.

Segundo Nelson & Couto (2001), as costelas devem ser facilmente palpáveis, e quando visto de cima o animal deve apresentar forma de ampulheta, o que caracterizaria o porte ideal. Por sua vez, abdômen aumentado a partir da última costela, gradil costal de difícil palpação e depósitos de gorduras evidentes bilateralmente à inserção da cauda, bacia, região inguinal, são indicativos de excesso de peso. Laflamme (1997) registrou um sistema para avaliação de condição corporal em caninos, também baseado na inspeção e palpação do paciente.

Laflamme (1997) afirma que um animal está acima do peso quando é impossível palpar as costelas e estas estão situadas sob cobertura muito densa de gordura. Afirma, ainda, que não está no peso ideal quando há pesado depósito de gordura sobre a área lombar e sobre a base da cauda, quando a cintura inexistente e quando não há reentrância abdominal, podendo existir distensão abdominal evidente.

Apesar dos estudos existentes a respeito de problemas ocasionados pelo excesso de peso no homem, há um evidente descaso com os animais de companhia. Há uma total ausência de métodos precisos e objetivos para determinar qual é o peso ideal e se o animal está acima ou abaixo deste peso.

O propósito maior de saber identificar o grau da obesidade do cão é evitar o comprometimento da função fisiológica normal e os problemas metabólicos, cirúrgicos e/ou mecânicos acarretados pelo excesso de peso (CARAM, 1999).

Neste trabalho propõe-se a adaptação para cães, do índice de massa corporal utilizado em humanos, buscando-se obter um critério simples e objetivo de quantificação de massa corporal para esta espécie. Foi utilizada a nomenclatura estatura para referir-se ao comprimento da coluna e dos membros posteriores. Por fim, realizou-se uma correlação com o peso e assim foram obtidas informações numéricas de cada faixa de condição corporal do cão.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O índice de massa corporal (IMC) é um método simples, estabelecido em humanos e reconhecido pela Organização Mundial de Saúde, no qual uma pessoa adulta pode obter uma indicação, com bom grau de acuidade, se está abaixo do peso, no peso ideal, acima do peso ou obeso. A fórmula para calculá-lo é dividir o peso pelo quadrado da altura ($IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$) e a sua interpretação está demonstrada no quadro 1. Cabe salientar que este índice é apenas um indicador e não determina de forma inequívoca a obesidade de uma pessoa, pois desconsidera diferenças raciais e étnicas. Mais recentemente, tem sido notado que a mensuração da distribuição de gordura é mais preditiva de saúde, conforme Lean et al. (1998) e Rankinen et al. (1999).

A combinação de índice de massa corporal e mensuração da distribuição de gordura é, provavelmente, a melhor opção para preencher a necessidade de uma avaliação clínica em humanos (MOLARIUS et al., 1999). Contudo, o IMC tem sido o indicador mais utilizado para a triagem de adiposidade em adolescentes (MONTEIRO et al., 2000).

QUADRO 1 – Valores médios, indicativos de massa relacionada à condição corporal, em pessoas adultas, utilizado pela Organização Mundial de Saúde.

Condição	IMC
abaixo do peso	abaixo de 18,5
peso normal	entre 18,5 e 25
acima do peso	entre 25 e 30
Obeso	acima de 30

Fonte: Stella (2002); Montilla (2003).

Deve ser notado, a princípio, que não há avaliação perfeita para sobrepeso e obesidade. Há que se distinguir o diagnóstico da desnutrição e da obesidade. No caso da desnutrição, o emprego da relação peso/altura, expressa por meio do IMC, encontra sustentação no fato de que ambos os compartimentos da massa corporal – o tecido adiposo e a massa magra – são afetados pela desnutrição.

Ademais, a relação entre baixos valores de IMC e maior ocorrência de morbimortalidade e de alterações da função reprodutiva tem sido demonstrada em estudos empíricos (GARCIA & KENNEDY, 1994; MONDINI & MONTEIRO, 1998).

O fato de que valores elevados de IMC, em tese, não façam distinção entre acúmulo de tecido adiposo (obesidade) e aumentos na massa magra, torna menos seguro o emprego desse índice no diagnóstico da obesidade. Ainda assim, recomenda-se o seu uso diante das dificuldades operacionais relacionadas ao emprego de medidas diretas da composição corporal (MONDINI & MONTEIRO, 1998)

Na medicina humana, existem, na atualidade, diversas formas de avaliar a massa gordurosa corporal e sua distribuição. Dentre elas, estão a bioimpedância (ECKERSON et al., 1996), a medição da espessura das pregas cutâneas, pois segundo Peterson et al. (2003), existe uma relação entre a gordura localizada nos depósitos da pele e a gordura interna ou a densidade corporal. Há ainda a utilização da ultra-sonografia, que para Liu et al. (2003) é um bom método de quantificação do tecido adiposo intra-abdominal, bem como a sua espessura. A tomografia computadorizada (RANKINEN et al., 1999) e a ressonância magnética (ROSS et al., 1993) são métodos de imagem precisos e confiáveis para quantificar o tecido adiposo intra-abdominal, porém o custo elevado não permite o uso na rotina humana e é inviável como diagnóstico de obesidade em cães.

Em animais, a literatura registra um único sistema para avaliação de condição corporal de caninos, elaborado por Laflamme (1997), baseado na inspeção e palpação do paciente, conforme apresentado no quadro 2.

Saliola (2001) sugere pegar a pele entre os dedos, na região das costelas. Agarrando uma prega muito grossa, o animal está acima do peso. Segundo este autor, o aumento da massa de gordura ao redor do pescoço do cão também é um parâmetro usado para diagnosticar o acúmulo de adiposidade.

Mentzel et al. (2006) sugerem a utilização de uma fita métrica na aferição do perímetro torácico de forma a conscientizar o proprietário do animal, que o cão aumentou ou perdeu peso. Contudo, essa informação apenas serve de acompanhamento para um mesmo indivíduo e não quantifica o excesso ou a falta de massa corporal deste paciente.

QUADRO 2 – Graduação de condição corporal para caninos, proposta por LAFLAMME (1997).

Condição	Grau	Características
Subalimentado	1	- costelas, vértebras lombares, ossos pélvicos e saliências ósseas visíveis à distância - não há gordura corporal - perda evidente de massa muscular
	2	- Costelas, vértebras e ossos pélvicos facilmente visíveis - Não há gordura palpável - Algumas saliências podem estar visíveis - Perda mínima de massa muscular
	3	- Costelas facilmente palpáveis podem estar visíveis sem gordura palpável - Visível o topo das vértebras lombares - Ossos pélvicos começam a ficar visíveis - Cintura e reentrâncias abdominais evidentes
Ideal	4	- Costelas facilmente palpáveis com mínima cobertura de gordura - Vista de cima, a cintura é facilmente observada - Reentrância abdominal evidente
	5	- Costelas palpáveis sem excessiva cobertura de gordura - Abdômen retraído quando visto de lado
Sobrealimentado	6	- Costelas palpáveis com leve excesso de cobertura - Cintura é visível quando vista de cima, mas não é acentuada - Reentrância abdominal aparente
	7	- Costelas palpáveis com dificuldade - Pesada cobertura de gordura - Depósito de gordura evidente sobre a área lombar e base da cauda - Ausência de cintura ou apenas visível - Reentrância abdominal pode estar presente
	8	- Impossível palpar as costelas situadas sob cobertura muito densa ou palpável somente com pressão acentuada - Pesado depósito de gordura sobre área lombar e base da cauda - Cintura inexistente - Não há reentrância abdominal, podendo existir distensão abdominal evidente
	9	- Maciços depósitos de gordura sobre o tórax, espinha e base da cauda - Depósitos de gordura no pescoço e membros - Distensão abdominal evidente

Segundo Mentzel et al. (2006) um animal obeso tem risco cinco vezes maior de transtornos articulares. Além disso, a obesidade pode ser considerada como um fator de risco significativo para as seguintes doenças: diabetes mellitus, doenças pulmonares, doenças hepáticas, hiperlipidose, artrose e complicações na cicatrização de feridas.

Na Europa e Estado Unidos, foram realizados estudos epidemiológicos, que revelaram índices de prevalência de obesidade oscilando entre 24 e 30% nas populações de cães avaliadas. Tais estudos apontaram maior predisposição à obesidade em alguns subgrupos, como aqueles constituídos por animais gonadectomizados, adultos e pertencentes a raças como Labrador, Cocker Spaniel, Daschshund e Beagles (MASON, 1970, EDNEY & SMITH, 1986, ARMSTRONG & LUND, 1996).

Jericó & Scheffer (2002) realizaram um estudo epidemiológico na cidade de São Paulo, analisando 107 cães, observaram que a maioria dos obesos eram fêmeas, sem raça definida, adultas, que consumiam petiscos freqüentemente e tinham atividade física discreta, embora regular.

Em relação ao exercício físico, há evidências científicas consistentes de que sua prática regular traz amplos benefícios para a saúde física. A atividade física influencia positivamente a composição corporal, pois promove o aumento do gasto energético total, equilíbrio na oxidação dos macronutrientes e preservação da massa magra. Os efeitos no metabolismo energético vão depender do tipo, da intensidade, da duração e da freqüência do exercício desempenhado (MONTEIRO et al., 2004).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 246 cães domésticos, machos ou fêmeas, adultos, de diversas raças ou mesmo os mestiços. Inicialmente, apenas os recebidos para consulta no Hospital Veterinário Universitário da Universidade Federal de Santa (UFMS) – RS. Posteriormente, também foram coletados dados durante a campanha de vacinação anti-rábica realizada nas cidades de São Sepé/RS e São Pedro do Sul/RS, ao longo do ano de 2006.

Todos os animais tiveram registrado na respectiva ficha clínica, o peso, o comprimento da coluna adicionado ao comprimento dos membros posteriores e a raça (ou tipo físico daqueles sem raça definida - SRD). Juntamente a esta ficha, adicionou-se um campo, referente à condição corporal do cão, proposta por Laflamme (1997), a qual avalia o animal com escores de 1 à 9.

Para a mensuração da estatura do cão (referente à altura utilizada na fórmula do IMC humano), utilizou-se uma trena flexível. Considerou-se como pontos de referência a extensão entre a base da nuca (articulação atlânto-occipital) e o solo imediatamente atrás dos membros posteriores, passando e apoiando a trena sobre a base da cauda (última vértebra sacral), ficando a trena exatamente medial às tuberosidades ilíacas sobre o dorso do animal, conforme figura 1.

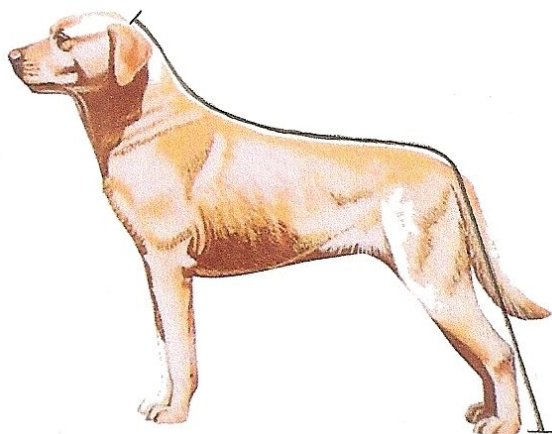


Figura 1 – Obtenção da estatura do cão para o cálculo do IMCC. (A linha preta representa o trajeto da trena sobre a coluna até o limite plantar do membro posterior).

Para a aferição do peso, foi utilizada uma balança digital com capacidade de pesar até 200 quilos. Todos os animais deste experimento foram pesados na mesma balança e medidos com a mesma fita métrica, por dois integrantes do projeto. Depois de obtidos os dados, fez-se uma equação aritmética a partir do índice de massa corporal humano:

$$\text{Índice de Massa Corporal Canino (IMCC)} = \frac{\text{peso corporal (Kg)}}{(\text{estatura em m})^2}$$

O resultado obtido em cada animal foi registrado, juntamente com a condição corporal proposta por Laflamme (1997), avaliada por dois profissionais da área que utilizaram sempre os mesmos critérios apresentados anteriormente no quadro 2. Cabe ressaltar, que a avaliação clínica foi realizada por dois avaliadores para que fosse diluída qualquer tendência na obtenção dos dados subjetivos, ainda esclarecendo que estes desconheciam qualquer dado sobre peso, estatura ou qualquer outra proposta de avaliação. Desta forma, foi possível realizar um cruzamento de dados, correlacionando o IMCC obtido e a avaliação subjetiva, conforme exemplificado no quadro 3.

QUADRO 3 – Exemplificação do cruzamento de dados obtidos em cães adultos de diferentes raças e sexos.

Raça	Avaliação da condição física (Laflamme)	Peso (kg)	Coluna (m)	IMCC
srd	2	6,7	0,85	9,273
srd	3	10,4	0,98	10,829
srd	3	7,3	0,86	9,870
srd	3	17	1,17	12,419

4. RESULTADOS

Considerando o cruzamento de dados entre a equação do IMCC e a condição corporal do animal, avaliada clinicamente, chegou-se a um quadro dos 246 animais. No IMC de humanos existem apenas quatro grupos principais que informam a condição física, sendo eles: abaixo do peso, peso ideal, acima do peso e obeso. Dentro deste raciocínio, optou-se por também agrupar as avaliações dos cães nas mesmas quatro condições, conforme demonstrado no quadro 4.

QUADRO 4 – Demonstração do agrupamento das avaliações dos cães, dentro das quatro condições propostas pelo IMC de humanos.

Condição	Avaliação (Laflamme)	Média do IMCC da avaliação*	IMCC médio da condição*
1- Abaixo do peso	1	06,470	10,527
	2	08,115	
	3	11,693	
2- Peso ideal	4	11,867	13,497
	5	14,304	
3- Acima do peso	6	15,951	16,378
	7	17,594	
4- Obeso	8	19,695	20,177
	9	25,000	

* Resultados obtidos pelo programa THE SAS SYSTEM

Todos os cães foram classificados dentro de uma das nove avaliações sugeridas no quadro 2. Aqueles pertencentes ao grupo 1, 2 ou 3, conforme avaliação de Laflamme (1997), foram agrupados na condição 1, que refere-se aos cães abaixo do peso ideal. Da mesma forma, cães avaliados como pertencentes aos grupos 4 e 5, formaram a condição 2 (dentro do peso ideal); 6 e 7 compuseram a condição 3 (acima do peso ideal) e 8 e 9 a condição 4 (obesos).

Através do programa estatístico THE SAS SYSTEM, os dados foram analisados e se chegou ao IMCC referente a cada uma das quatro condições (quadro 5). Correlacionando a coluna “condição” com a coluna “IMCC”, observou-se que o grau de correlação foi altamente significativo, conforme observado no anexo 1.

QUADRO 5 – Índice de massa corporal de cães de médio porte (11 a 25 kg).

Condição	IMCC	Faixa de variação
1- Abaixo do peso	10,527	abaixo de 11,7
2- Peso ideal	13,497	entre 11,8 e 15
3- Acima do peso	16,378	entre 15,1 e 18,6
4- Obeso	20,177	acima de 18,7

O IMCC médio do peso ideal (13,497) será a base do cálculo para a obtenção da massa corporal ideal ou o peso ideal para cada animal ou ainda, a meta a ser atingida no tratamento, em função de sua altura medida.

A partir da estatura de um animal e do IMCC ideal, chega-se à massa corporal ou ao peso ideal que esse animal deveria ter, e compara-se com o seu peso atual para aconselhamento de seus proprietários.

Observando a população estudada (246 cães), foi possível avaliar a taxa da condição corporal desta população, representando o que deverá ser encontrado em uma população saudável (quadro 6).

QUADRO 6 – Análise do perfil da população estudada.

Perfil da população estudada	
Condição	% da população
Subalimentado	7,1 %
Normais	53,4 %
Acima do peso	33,6 %
Obesos	5,9 %

Esses dados podem diferir da realidade de clínicas ou hospitais veterinários, uma vez que tais locais recebem, basicamente, animais doentes. Desta forma, estudar apenas estes cães poderia resultar em um dado incorreto a respeito da população geral.

5. DISCUSSÃO

O IMC é um índice simples e fácil de usar que indica o número de quilos de peso por metro quadrado de superfície corporal que cada pessoa tem. A sua importância como indicador de excesso de peso já foi demonstrada em estudos que avaliaram a relação entre mortalidade e obesidade. Nesses trabalhos foi demonstrado um aumento da mortalidade total, em humanos, associado a um IMC elevado, conforme Moreira et al. (1998).

O grande benefício do IMC na medicina veterinária é saber quantos quilos de fato o animal deve perder ou ganhar. Diante disso, torna-se mais palpável para o proprietário a meta da dieta. Já para o veterinário, o acompanhamento do animal passa a ter um dado matemático e não sujeito a interpretações subjetivas.

Os dados do quadro 5 apresentam um resumo do trabalho estatístico para os animais de porte médio e podem ser um guia prático para o veterinário. O IMCC considerado ideal (13,497) passa a ser uma meta ou o dado base para qualquer animal. Basta o veterinário medir o peso corporal e a estatura do animal e utilizar a fórmula mencionada na página 19 para achar o ser peso ideal, como se segue:

$$\text{Peso corporal ideal (Kg)} = \text{IMCC ideal} \times (\text{estatura medida em m})^2$$

O resultado obtido, quando comparado com o peso corporal medido na balança pode ser um argumento concreto para a orientação ao proprietário. Foi constatado que estará fora da margem de peso ideal aquele cão cuja massa corporal é maior ou menor que 20% da ideal.

Contudo, o uso do IMC deixa de levar em conta a composição proporcional do corpo ou a distribuição de gordura corporal. Mais especificamente, outros fatores além do excesso de gordura corporal – osso, massa muscular e até mesmo o aumento de volume plasmático induzido pelo treinamento com exercícios - afetam os números da equação para o IMC. Um IMC alto poderia dar origem a uma interpretação incorreta de gordura excessiva em indivíduos magros, porém com musculatura excessiva, em virtude da constituição genética ou treinamento com exercícios. Um exemplo disso são os atletas fisiculturistas,

que possuem um IMC elevado, caracterizando obesidade, porém apresentam porcentagens de gordura corporal abaixo dos níveis normais (MCARDLE, 2003).

Da mesma forma, em cães, observou-se grande dificuldade em agrupar animais de raças tão distintas e com área corporal tão variada. Entretanto, os resultados obtidos foram considerados extremamente válidos por serem dados médios objetivos de uma população de cães, já que é tão subjetivo o diagnóstico de obesidade na clínica de pequenos animais, especificamente no cão.

De acordo com o porte, podemos observar nos cães, as diferenças na necessidade energética, peso ao nascimento e o tamanho da ninhada, velocidade e duração do crescimento, tamanho relativo do trato digestivo, expectativa de vida, predisposição a algumas doenças (distocia, obesidade, dilatação gástrica e volvo) e estilo de vida. Estas diferenças tornam possível dividir os cães em raças pequenas (1-10kg), médias (10-25kg) e grandes (> 25kg) e explicar as variações das necessidades dietéticas entre as raças (BIOURGE & PIBOT, 2005).

O quadro 5 apresenta dados de IMCC obtidos deste trabalho, e referem-se exclusivamente àqueles cães cujas raças pertencem ao porte médio, ou seja, tipos físicos cuja média de peso varia entre 10 e 25 Kg. Entretanto, pôde-se observar nesse estudo, com boa margem de segurança, que o IMCC para as raças de grande porte apresenta um acréscimo de 20% do IMCC daqueles de médio porte. Percebeu-se, ainda, que para os tipos físicos miniaturas (até 10 kg), ocorre uma diminuição em 10% no IMCC daqueles de médio porte.

Para exemplificar a situação citada acima, basta imaginar um cão da raça boxer (grande porte), medindo 1,07m de estatura (coluna + altura dos posteriores) e pesando 25 kg. Aplicando a fórmula $IMCC = \text{peso} / \text{estatura}^2$, obtemos um valor de $IMCC = 17,25$. Deste valor, basta diminuir 20% e comparar à tabela 5 para observar em qual condição o animal se encontra. Neste exemplo, ao se diminuir 20% no IMCC, obtêm-se o valor de 13,80, o que significa que o animal está no peso ideal.

Sendo o animal um cão de pequeno porte, bastaria aumentar 10% (ao invés de diminuir 20%) para chegar aos valores do quadro 5.

Poderão eventualmente existir pacientes com IMCC relativamente fora dos dados encontrados neste trabalho, porém caberá ao clínico, interpretar os resultados considerando fatores do animal que possam diferir do padrão normal à população. Como exemplo, cita-se raças como Pit Bull, a qual apresenta um grau

de musculatura avantajado quando comparado com outras raças. Isso pode resultar em IMCC compatível com obesidade (situação idêntica àquelas pessoas fisiculturistas, antes citadas). Da mesma forma, cães da raça Galgo Espanhol, poderão apresentar IMCC baixo, mesmo estando dentro de um padrão aceitável para a raça.

Fazendo um paralelo, o IMC de humanos foi desenvolvido para indivíduos americanos, o que acarreta em diferenças consideráveis quando aplicado em asiáticos.

O valor final do IMCC corresponde à unidade kg/m^2 , ou seja, o quanto de massa corporal existe em um metro quadrado daquele animal.

Inicialmente, adotou-se como substituto da altura, utilizada em humanos, o comprimento da coluna do cão, já que todos os animais dessa espécie possuem o mesmo número de vértebras e elas representam o eixo central do quadrúpede. Desta forma, coletou-se os dados de 50 animais e foram realizados os estudos estatísticos. Os resultados demonstraram certo grau de correlação, porém excluíram algumas raças que apresentaram desproporcionalidade entre tamanho de coluna e peso, quando comparadas com a maioria das raças. Desta forma, optou-se por buscar outras medidas que padronizassem o IMCC.

Considerando que a mensuração da altura em humanos inclui o ponto mais elevado da calota craniana até o chão, o ponto de escolha que convertesse a altura para o cão, foi o comprimento da coluna adicionado ao comprimento do membro posterior. Adicionar os membros ao cálculo foi fundamental para agrupar animais com padrão morfológico diferenciado, como os cães das raças Teckel e Basset Hound. Cães destas raças possuem o tamanho da coluna semelhante às demais raças, porém suas pernas são curtas, o que acarreta numa diminuição significativa do peso e conseqüentemente, elevação do IMCC.

A inclusão do comprimento dos membros em todos os animais avaliados garantiu a homogeneidade das amostras. Convencionou-se a base da nuca (por ser um processo anatômico de fácil identificação) como ponto inicial, percorrendo toda a coluna vertebral, passando a trena entre as tuberosidades ilíacas (sobre o dorso do animal) e pela base da cauda, direcionando-se de forma reta até o solo, conforme já demonstrado na figura 1.

A obtenção do IMCC reduziu a quase nula a subjetividade do diagnóstico de obesidade ou desnutrição. Esta subjetividade é percebida na avaliação sugerida por Saiola (2001). Este autor cita a palpação de pregas cutâneas para

tal informação. Cabe lembrar que a própria variação do tamanho da mão do avaliador, pode interferir no diagnóstico, assim como a interpretação dessa palpação. Não há para cães, uma escala numérica avaliando o tamanho de pregas cutâneas, sendo este mais um exame complementar e passível de interpretações variadas.

No estudo realizado por Jericó & Scheffer (2002), chama a atenção que a obesidade foi diagnosticada por meio de palpação e inspeção clínica, o que, segundo os autores, permitiu constatar depósitos de gordura nas regiões abdominal, inguinal e costelas, além das regiões dorsal da bacia e base da cauda. Contudo, percebe-se a ausência de dados precisos sobre a técnica utilizada para tal procedimento, ou mesmo a sua interpretação.

A atividade física é operacionalmente definida como os movimentos corpóreos produzidos pelos músculos esqueléticos que resultam em gasto energético (BARBOSA et al., 2001). Estudos têm demonstrado que o exercício pode ser muito eficiente em reduzir a gordura corporal com ou sem restrição específica da dieta (FERNANDEZ, 2004). Contudo, não existem programas de treinamento físico em medicina veterinária bem como parâmetros para determinar o nível de condicionamento físico de um animal. Dessa forma, os treinamentos são realizados de forma empírica e muitas vezes levam o animal à exaustão ou fadiga muscular.

Desta forma, o IMCC poderá servir também como parâmetro ao desenvolvimento de atividades físicas controladas para cães, sendo estas com fins de condicionamento físico a animais atletas ou aqueles que necessitem do exercício como terapia.

Para tanto, o quadro 5 apresenta o resultado final deste trabalho com as faixas aceitáveis de IMCC em cada condição corporal e permite ao médico veterinário, chamar a atenção do proprietário do animal para o estado nutricional do mesmo, e a necessidade de acompanhamento

6. CONCLUSÃO

O IMCC pode ser utilizado como um dado médio de cálculo para tratamentos e para orientar treinamentos físicos de caninos.

Diante dos dados obtidos, é permitido concluir que:

- A medida da coluna adicionada ao comprimento do membro posterior é um parâmetro viável em cães para substituir a altura, utilizada em humanos.
- O IMCC ideal para cães cujo tipo físico é de médio porte (peso médio entre 10 e 25 kg) compreende valores entre 11,8 e 15 kg/m².
- No momento em que o IMCC encontra-se abaixo de 11,7 kg/m², o cão é considerado como estando abaixo do peso ideal.
- Quando o IMCC obtido está entre 15,1 e 18,6 kg/m² o animal já é considerado acima do peso.
- Aqueles com o IMCC igual ou maior a 18,7 kg/m² são caracterizados como obesos.
- Um animal que possua massa corporal (peso) mais de 20% acima ou abaixo da sua massa corporal ideal, pode ser considerado fora do peso, necessitando cuidados.

REFERÊNCIAS

ANJOS, L. A. Índice de massa corporal (massa corporal, estatura²) como indicador do estado nutricional de adultos. **Revista Saúde Pública**. v.26, n.6, p.431-436, 1992.

ARMSTRONG, P. J.; LUND, E. M. Changes in body composition and energy balance with aging. **Veterinary clinical nutrition**. v.3, n.1, p.83-87, 1996.

BIOURGE, V.; PIBOT, P. **A nutrição sob medida**. Paris: Royal Canin, 2005.

BURKHOLDER, W. J.; TOLL, P. W. Obesity. In: HAND, M.S. et al. **Small animal clinical nutrition**. 4th.ed. Topeka: Mark Morris Institute, 2000. p.401-430.

CARAM, A. L. G. **"Obesidade" cães e gatos**. São Paulo: Palo Verde, 1999. Capturado em 10 mai. 2006. Online. Disponível na Internet <http://www.paloverde.com.br/dicas/dicas30.htm>.

GARCIA, M.; KENNEDY, E. Assessing linkages between body mass index and morbidity in adults: evidences from four developing countries. **Eur J Clin Nutr**; 48 Suppl. 3: p.90-97. 1994.

GOMES, V. B.; SIQUEIRA, K. S.; SICHIERI, R. Physical activity in a probabilistic sample in the city of Rio de Janeiro. **Cad. Saúde Pública**, v.17, n.4, p.969-976, 2001.

ECKERSON, J. M. et al. Validity of bioelectrical impedance equations for estimating percent fat in males. **Med Sci Sports Exerc**, v.28, n.5, p.523-530, 1996.

EDNEY, A. T. B.; SMITH, P. M. Study of obesity in dogs visiting veterinary practices in the United Kingdom. **Veterinary Record**, v.118, n.14, p.391-396, 1986.

FERNANDEZ, A. C. et al. Influência do treinamento aeróbio e anaeróbio na massa de gordura corporal de adolescentes obesos. **Rev Bras Med Esporte**, v.10, n.3, 2004.

JERICO, M. M.; SCHEFFER, K. C. Aspectos epidemiológicos dos cães obesos na cidade de São Paulo. **Revista clínica veterinária**, v.7, n.37, p.25-29, 2002.

LAFHAMME, D. P. Development and validation of a body condition score system for dogs. **Canine practice**, v.22, p.10-15, 1997.

LEAN, M. E. et al. Impairment of health and quality of life in people with large waist circumference. **Lancet**, v.351, p.853-856, 1998.

LIU, K. H. et al. Sonographic measurement of mesenteric fat thickness is a good correlate with cardiovascular risk factors: comparison with subcutaneous and preperitoneal fat thickness, magnetic resonance: imaging and anthropometric indexes. **Int J Obes Relat Metab Disord**, v.27, n.10, p.1267-1273, 2003.

MASON, E. Obesity in pet dogs. **Veterinary record**, v.86, p.612-616, 1970.

MENTZEL, R. E. et al. **Obesidade no cão e no gato: abordagem comportamental**, Paris: Royal Canin, 2006.

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

MOLARIUS, A. et al. Varying sensitivity of waist action levels to identify subjects with overweight or obesity in 19 populations of the WHO MONICA Project. **J Clin Epidemiol**, v.52, n.12, p.1213-1224, 1999.

MONDINI, L.; MONTEIRO, C. A. Relevância epidemiológica da desnutrição e da obesidade em distintas classes sociais: métodos de estudo e aplicação à população brasileira. **Revista bras. Epidemiol**, v.1, n.1, p.28-39, 1998.

MONTEIRO, P. O. A. et al. Diagnóstico de sobrepeso em adolescentes: estudo do desempenho de diferentes critérios para o Índice de Massa Corporal. **Revista de Saúde Pública**, v.34, n.5, p.506-513, 2000.

MONTEIRO, R. C. A.; RIETHER, P. T. A.; BURINI, R. C. Efeito de um programa misto de intervenção nutricional e exercício físico sobre a composição corporal e os hábitos alimentares de mulheres obesas em climatério. **Rev. Nutr**, v.17, n.4, p.479-489, 2004.

MONTILLA, R. N. G. et al. Avaliação do estado nutricional e do consumo alimentar de mulheres no climatério. **Rev. Assoc. Med. Bras**, v.49, n.1, p.91-95, 2003.

MOREIRA, L. B. et al. Associação entre Diferentes Indicadores de Obesidade e Prevalência de Hipertensão Arterial **Arq Bras Cardiol**, v.70, n.2, p.111-114, 1998.

NEIVA, P. Vá para casa e emagreça. **VEJA**, São Paulo, v.39, n.46, p.82-83, 2006.

NELSON, R.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais**, 2.ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2001. 1324 p.

PETERSON, M. J. et al. Development and validation of skinfold-thickness prediction equations with a 4-compartment model. **Am J Clin Nutr**, v.77, n.5, p.1186-1191, 2003.

RANKINEN, T. et al. The prediction of abdominal visceral fat level from body composition and anthropometry: ROC analysis. **Int J Obes Relat Metab Disord**, v.23, n.8, p.801-809, 1999.

ROSS, R. et al. Adipose tissue distribution measured by magnetic resonance imaging in obese women. **Am J Clin Nutr**, v.57, p.470-475, 1993.

SALIOLA, M. **Gordinhos não saudáveis**. mar 2001. Capturado em 12 mai. 2006. Online, Disponível na Internet <http://www.dogtimes.com.br/obesidade.htm>

STELLA, R. **Índice de massa corporal (IMC)**, mar. 2002. Capturado em 01 dez. 2006. Online, Disponível na Internet http://www1.uol.com.br/cyberdiet/colunas/020309_nut_x_conhecer_imc.htm

TARDIN, A. C.; POLLI, S. R. Evolução na Alimentação de Cães. **Nutron Pet**, nº1, 2001.

ANEXOS

ANEXO A – Página do programa The SAS System, demonstrando a análise estatística da correlação entre a condição corporal e o IMCC e seu grau de significância.

```

The SAS System
10:19 Monday, September 11, 2006
21

The GLM Procedure
Least Squares Means

cond      i m c c  LSMEAN      Standard
          Error      Pr > |t|      LSMEAN
          Number
1          10.5272143    0.7018997    <.0001      1
2          13.4978537    0.2368026    <.0001      2
3          16.3784026    0.2992910    <.0001      3
4          20.1772727    0.7918497    <.0001      4

Least Squares Means for effect cond
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)
Dependent Variable: i m c c

i / j      1          2          3          4
1          <.0001      <.0001      <.0001      <.0001
2          <.0001      <.0001      <.0001      <.0001
3          <.0001      <.0001      <.0001      <.0001
4          <.0001      <.0001      <.0001      <.0001

cond      col m  LSMEAN      Standard
          Error      Pr > |t|      LSMEAN
          Number
1          0.89857143    0.06243270    <.0001      1
2          0.91674797    0.02106316    <.0001      2
3          0.91636364    0.02662139    <.0001      3
4          1.04454545    0.07043359    <.0001      4

Least Squares Means for effect cond
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)
Dependent Variable: col m

i / j      1          2          3          4
1          0.7829      0.7829      0.7935      0.1224
2          0.7829      0.9910      0.9910      0.0835
3          0.7935      0.9910      0.9910      0.0901
4          0.1224      0.0835      0.0901      0.0901

```

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.