Proteínas ou carboidratos: qual a melhor composição de alimentos para gatos?

B. A. Loureiro; A. C. Carciofi

Prof. Dr. Aulus Cavalieri Carciofi
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias
UNESP, campus de Jaboticabal. Brasil.

Por que esta controvérsia?

Objetivo da apresentação

– revisar brevemente as necessidades e metabolismo de proteína e carboidratos, explorando a literatura científica a respeito da composição mais adequada de alimentos para gatos



Os gatos gostam de milho?



Talvez sim ?!?

Os gatos precisam não de amido ou açúcares!!

(glicose orgânica a partir de aminoácidos e glicerol)

Os seres humanos são curiosos e exploram a realidade e as coisas com base em suas crenças

Também somos inovadores, tendemos a gostar do novo

… e gostamos de nossos gatos, desejamos o melhor para eles!

Para “vender” para este *novo membro da família*, as companhias necessitam ser inovadoras, capturando crenças, desejos e a atenção dos proprietários de felinos

↳Ingredientes com qualidade para o homem, número limitado de ingredientes, livre de grãos, rico em carne, baixo carboidrato ….

↳ BARF

– ossos e comida crua
– alimento “biologicamente” apropriado







Os seres humanos são curiosos e exploram a realidade e as coisas com base em suas crenças

Também somos inovadores, tendemos a gostar do novo

A natureza é perfeita?

Os organismos sobrevivem, ou continuam a existir em seu nicho ecológico, no entanto isto decorre de constante esforço evolutivo e adaptativo!

A natureza não é “perfeita”, perfeição é um ponto de vista romântico



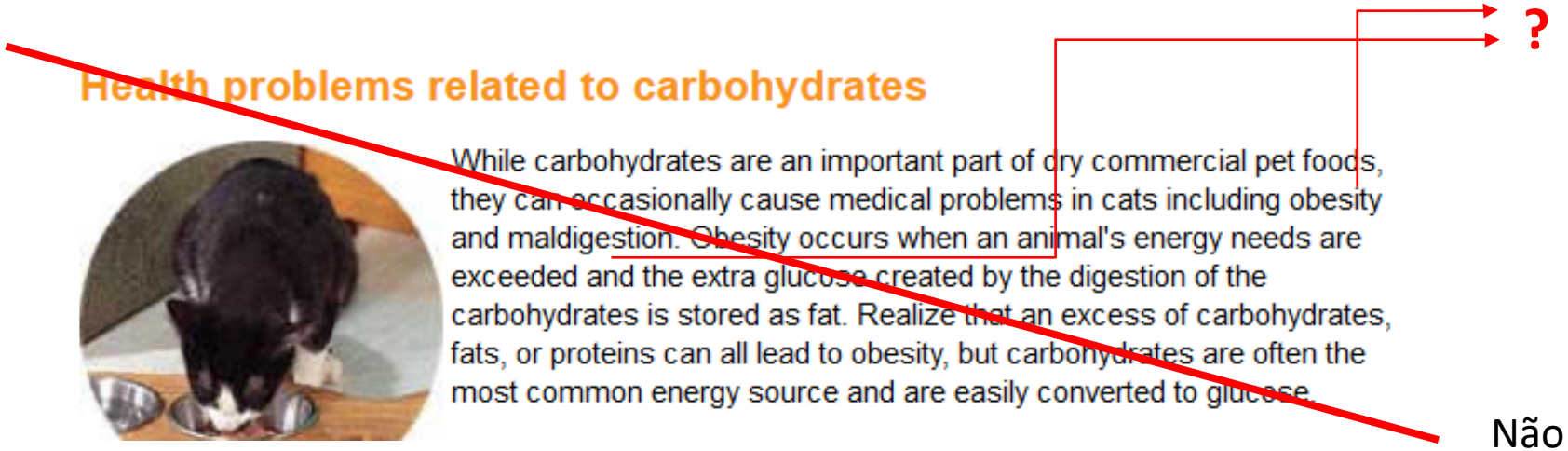
Os seres humanos são curiosos e exploram a realidade e as coisas com base em suas crenças

Também somos inovadores, tendemos a gostar do novo

A natureza é perfeita?

Os organismos sobrevivem, ou continuam a existir em seu nicho ecológico, no entanto isto decorre de constante esforço evolutivo e adaptativo!

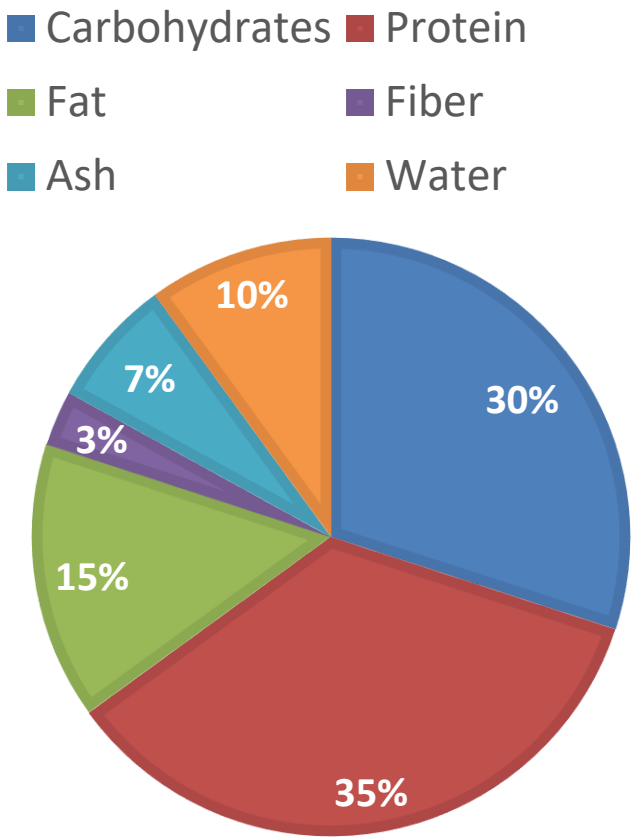
A natureza não é “perfeita”, perfeição é um ponto de vista romântico



http://www.peteducation.com/article.cfm?c=1+2244&aid=2641

Não é ciência!
Apenas crenças e opiniões

Composição de macronutrientes da dieta



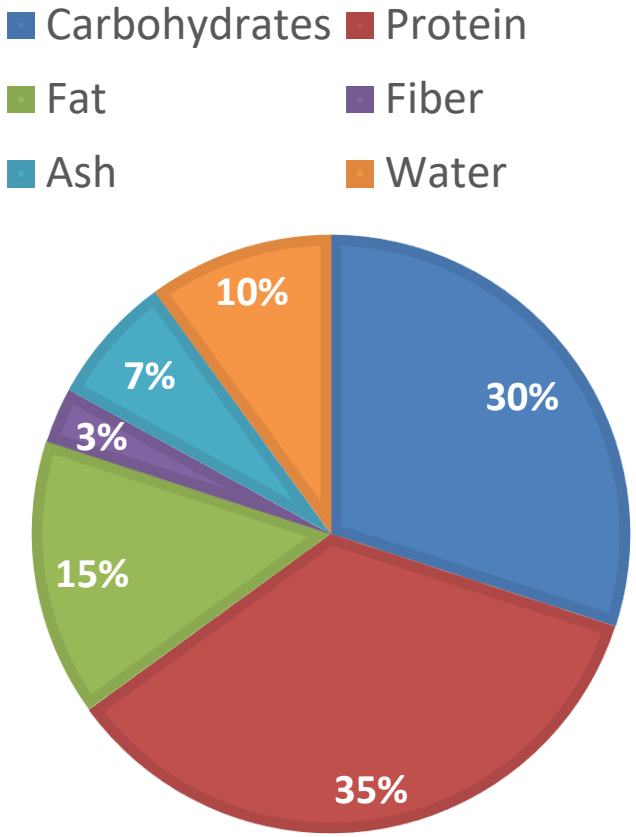
Os macronutrientes da dieta são compostos por estes seis componentes/grupos químicos principais

Amido (carboidrato) é normalmente elevado em alimentos secos extrusados e baixo em alimentos úmidos (latas e pounchs) e “presas”

100% da energia do alimento vem da oxidação de proteínas, gorduras e carboidratos



Composição de macronutrientes da dieta



Quais as vantagens ou desvantagens de se formular/fornecer alimento alta em proteína ou alto em amido?



Algumas informações científicas. 1.

Macronutrients in Feline Health

Cecilia Villaverde, BVSc, PhD[a,*], Andrea J. Fascetti, VMD, PhD[b]

Vet Clin Small Anim 44 (2014) 699–717
http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2014.03.007

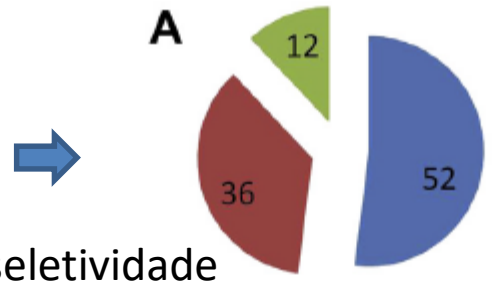
KEYWORDS

- The ideal dietary macronutrient composition to optimize health in cats is still undetermined.
- Studies on feral cat prey and colony cats' preferences suggest that high-protein, high-fat, and very-low-carbohydrate diets are preferentially selected.
- High-protein diets (>40% protein calories) are beneficial for the management of weight loss in cats, and high-protein diets may also help geriatric cats maintain muscle mass.
- Ad libitum consumption of high-fat, and not high-carbohydrate diets, is associated with weight gain.
- Macronutrient modification in feline diets is helpful to manage a variety of diseases, such as obesity, diabetes mellitus (DM), liver disease, lower urinary tract disease, and renal disease, among others; however, the evidence for a particular macronutrient distribution beyond providing minimal requirements for the prevention of most of these diseases is lacking.

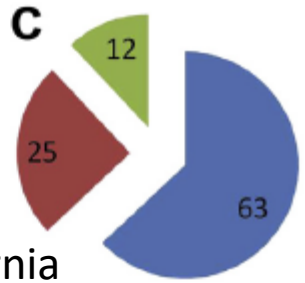
Algumas informações científicas. 2.

Gatos preferem (selecionam) proteína e gordura

Mas isto significa apenas "<u>preferencia</u>"



Resultado da seletividade dos gatos no estudo



Composição das "presas" no norte da Califórnia



The Journal of Experimental Biology 214, 1039-1051
© 2011. Published by The Company of Biologists Ltd
doi:10.1242/jeb.049429

RESEARCH ARTICLE

Geometric analysis of macronutrient selection in the adult domestic cat, *Felis catus*

Adrian K. Hewson-Hughes[1,*], Victoria L. Hewson-Hughes[1], Andrew T. Miller[1], Simon R. Hall[1], Stephen J. Simpson[2] and David Raubenheimer[3]

[1]WALTHAM® Centre for Pet Nutrition, Waltham-on-the-Wolds, Leicestershire LE14 4RT, UK, [2]School of Biological Sciences, Heydon-Laurence Building A08, University of Sydney, Sydney, New South Wales 2006, Australia and [3]Institute of Natural Sciences, Massey University, Albany, 0622 Auckland, New Zealand

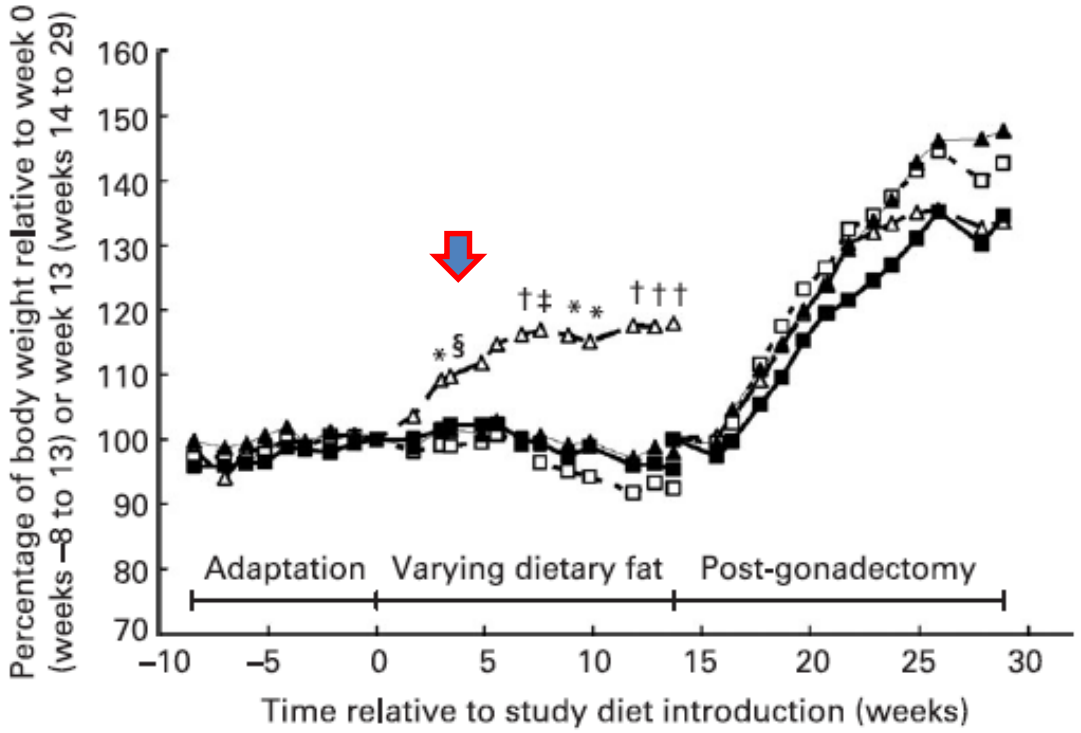
*Author for correspondence (adrian.hewson-hughes@effem.com)

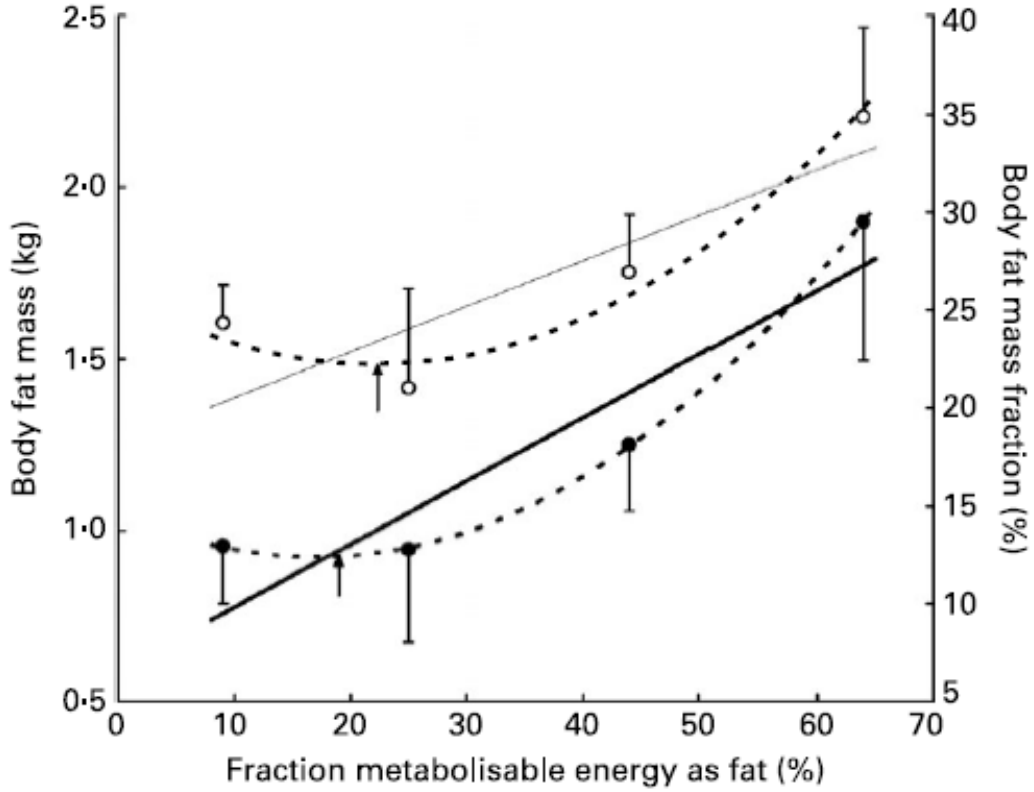
Algumas informações científicas. 3.

British Journal of Nutrition (2007), **98**, 641–650
doi: 10.1017/S0007114507750869
© The Authors 2007

Gonadectomy and high dietary fat but not high dietary carbohydrate induce gains in body weight and fat of domestic cats

Robert C. Backus[1]*, Nick J. Cave[2] and Duane H. Keisler[3]





Algumas informações científicas. 4.

Prevalence and Risk Factors for Obesity in Adult Cats from Private US Veterinary Practices

Elizabeth M. Lund, DVM, MPH, PhD*
P. Jane Armstrong, DVM, MBA*
Claudia A. Kirk, DVM, PhD†
Jeffrey S. Klausner, DVM

Intern J Appl Res Vet Med • Vol. 3, No. 2, 2005

No estudo foi avaliada população de 8.159 gatos. Obesidade foi associada a castração e fornecimento de rações premium ou dietas terapêuticas de elevada densidade energética. Foi menos comum em gatos alimentados com produtos standard (mais amido e menos gordura).

Algumas informações científicas. 4.1.

Elevado CHO associado à menor ingestão?

Elevada proteína associada à maior apetite e consumo de alimentos?



SACIEDADE E PADRÃO ALIMENTAR DE GATOS ALIMENTADOS COM DIETAS EXTRUSADAS CONTENDO DIFERENTES PROPORÇÕES ENTRE PROTEÍNA E CARBOIDRATOS

ARIEL DE CASTRO [1], BRUNA A. LOUREIRO [1], CAROLINE A. GARCIA [1], FRANCINE M. PERES [1], CAMILA GOLONI [1], JAQUELINE B. PERES [1], LUDMILLA G. DI SANTO [1], AULUS C. CARCIOFI [1]

[1] Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

Introdução

A saciedade refere-se à inibição da fome e ocorre como consequência do que foi consumido anteriormente pelo animal. Nutrientes como carboidratos e proteínas podem interferir na saciedade e alterar o padrão de consumo de alimentos, modificando teores plasmáticos de hormônios e respostas pós-prandiais nos animais. Elevados teores proteicos são importantes em dietas para perda de peso e manutenção da massa magra em gatos, de modo que proteína parece ser nutriente chave no emagrecimento e consumo de alimentos. No entanto, pouco se sabe sobre o efeito da proteína e amido na saciedade de gatos. Este estudo teve como objetivo verificar o efeito do consumo de dietas extrusadas com diferentes proporções de proteínas e carboidratos sobre a saciedade e padrão alimentar destes animais.

Material e Métodos

Quatro rações extrusadas foram formuladas com diferentes proporções de proteína bruta (PB) e amido: 28% de PB, 41,5% de amido e 3,42 kcal EM/g; 39% de PB, 29% de amido e 6,62 kcal EM/g; 52% de PB, 20% de amido e 3,42 kcal/g; 64% de PB, 11% de amido e 3,79 kcal/g.

Padrão alimentar: as quantidades oferecidas e recusadas das dietas experimentais (DE) foram pesadas em intervalos de 2 horas.

Saciedade: 50% do consumo médio diário de DE foi oferecido e retirado após 4 horas, quando receberam quantidade ad libtum de dieta desafio (DD). As sobras foram recolhidas e os 50% restantes da DE foram oferecidos. O maior ou menor consumo da DD e ingestão energética diária total foram utilizados para se interpretar a sensação de saciedade dos gatos.

Os resultados obtidos foram avaliados por análise de variância com medidas repetidas e contrastes polinomiais (P<0,05).

Resultados e Discussão

Não foram verificados efeitos de tratamentos na cinética de consumo dos animais. Em resposta ao aumento do teor de PB nas dietas, foi verificado tanto na primeira oferta da dieta experimental (DE I) como na oferta da DD aumento linear do consumo. Na segunda oferta da dieta experimental (DE II), as gatas apresentaram consumo semelhante entre tratamentos. No acumulado do teste, o consumo total de kcal (referentes à DE I, DD mais DE II) aumentou linearmente com a inclusão de PB nas dietas. As dietas com mais amido provavelmente promoveram respostas pós-prandiais de glicose e insulina mais rápidas e maior sinalização de saciedade. Aparentemente, dietas com maior teor de proteína favoreceram o consumo de calorias, mesmo na ocasião onde os animais tinham à disposição dieta de alta palatabilidade (DD).

Tabela 1. Consumo das Dietas Experimentais (DE) com diferentes relações proteína bruta e amido, bem como de Dieta Desafio (DD) durante o teste de saciedade em gatos.

Consumo durante o teste de saciedade[1]	Teor de proteína				EPM[2]	Valor P	Contraste	
	28%	39%	52%	64%			Linear	Quadrático
DE I (kcal/kg^{0,67})	18,5	23,2	28,5	26,3	1,12	0,021	0,006	0,078
DE I (% do oferecido)	54,8	74,4	88,7	80,9	4,21	0,036	0,012	0,057
DD (kcal/kg^{0,67})	29,9	33,5	34,6	51,1	3,49	0,029	0,024	0,102
DE I + DD (kcal/kg^{0,67})	48,5	56,7	63,1	77,3	3,86	0,013	0,002	0,403
DE II (kcal/kg^{0,67})	23,9	22,9	28,2	23,9	1,48	0,376	0,447	0,393
DE I + DD +DE II (kcal/kg^{0,67})	72,4	79,6	91,3	101,3	4,00	0,019	0,003	0,636

[1]DE I – Primeira exposição da dieta experimental, equivalente a 50% do consumo médio diário; DE II – Segunda exposição da dieta experimental, equivalente a 50% do consumo médio diário; DD - Dieta Desafio (Guabi Natural Fibwhite®, Mogiana Alimentos, Campinas). [2]Erro padrão da média (n=9).

Conclusão

As diferentes proporções de proteína e amido não influenciaram o tamanho das refeições e momentos de consumo, porém, maiores teores de proteína favoreceram o consumo de calorias enquanto dietas com mais amido parecem promover maior saciedade.

Agradecimentos

Affinity PetCare, Manzoni Industrial S.A. e FAPESP (Processo 2013/20340-0 e Processo 2017/11812-7).

Algumas informações científicas. 5.

Prot (%E)	-	48	28	28
Carb (%E)	-	18	22	35
Gord (%E)	-	28	46	31

British Journal of Nutrition (2010), **103**, 1610–1619
doi:10.1017/S000711450999359X
© The Authors 2009

Postprandial response of plasma insulin, amylin and acylated ghrelin to various test meals in lean and obese cats

Lucile J. M. Martin[1]*, Brigitte Siliart[1], Thomas A. Lutz[2], Vincent Biourge[3], Patrick Nguyen[1] and Henri J. W. Dumon[1]

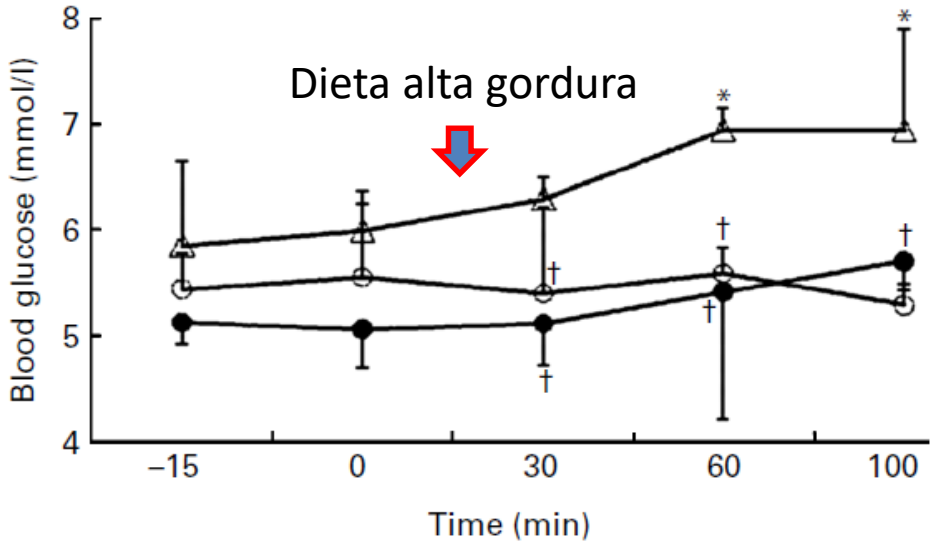


Fig. 1. Blood glucose concentrations following the test meal – differences between diets; high-protein diet (○), high-carbohydrate diet (●) and high-fat (HF) diet (△). No significant variation in postprandial blood glucose was observed after the test meal. * Mean value was significantly different from baseline (−15 min; $P<0{\cdot}05$). † Mean value was significantly different from the HF diet ($P<0{\cdot}05$).

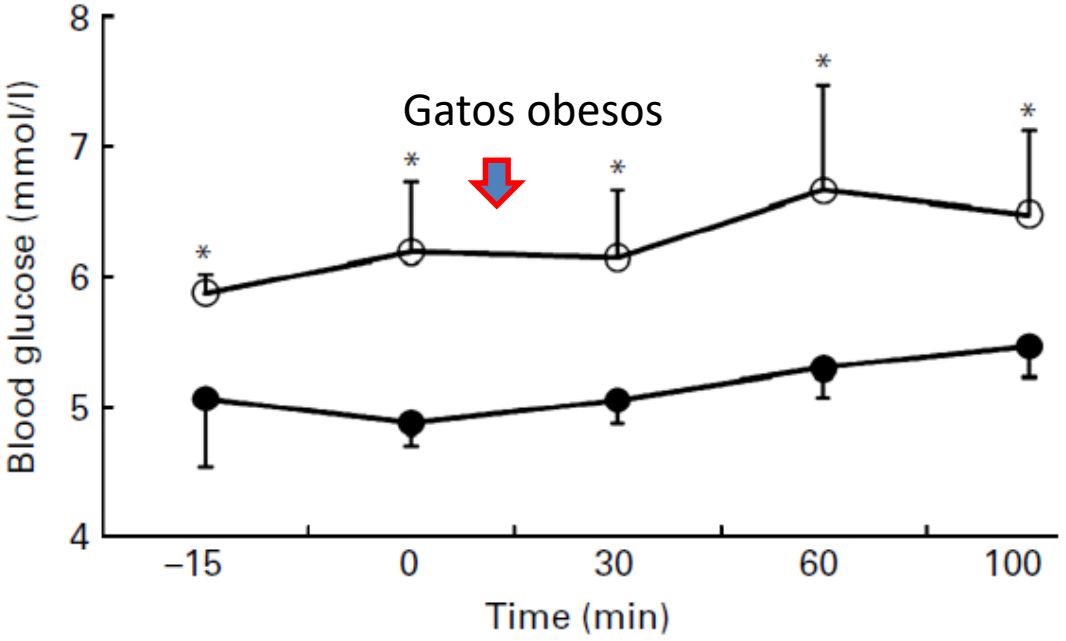
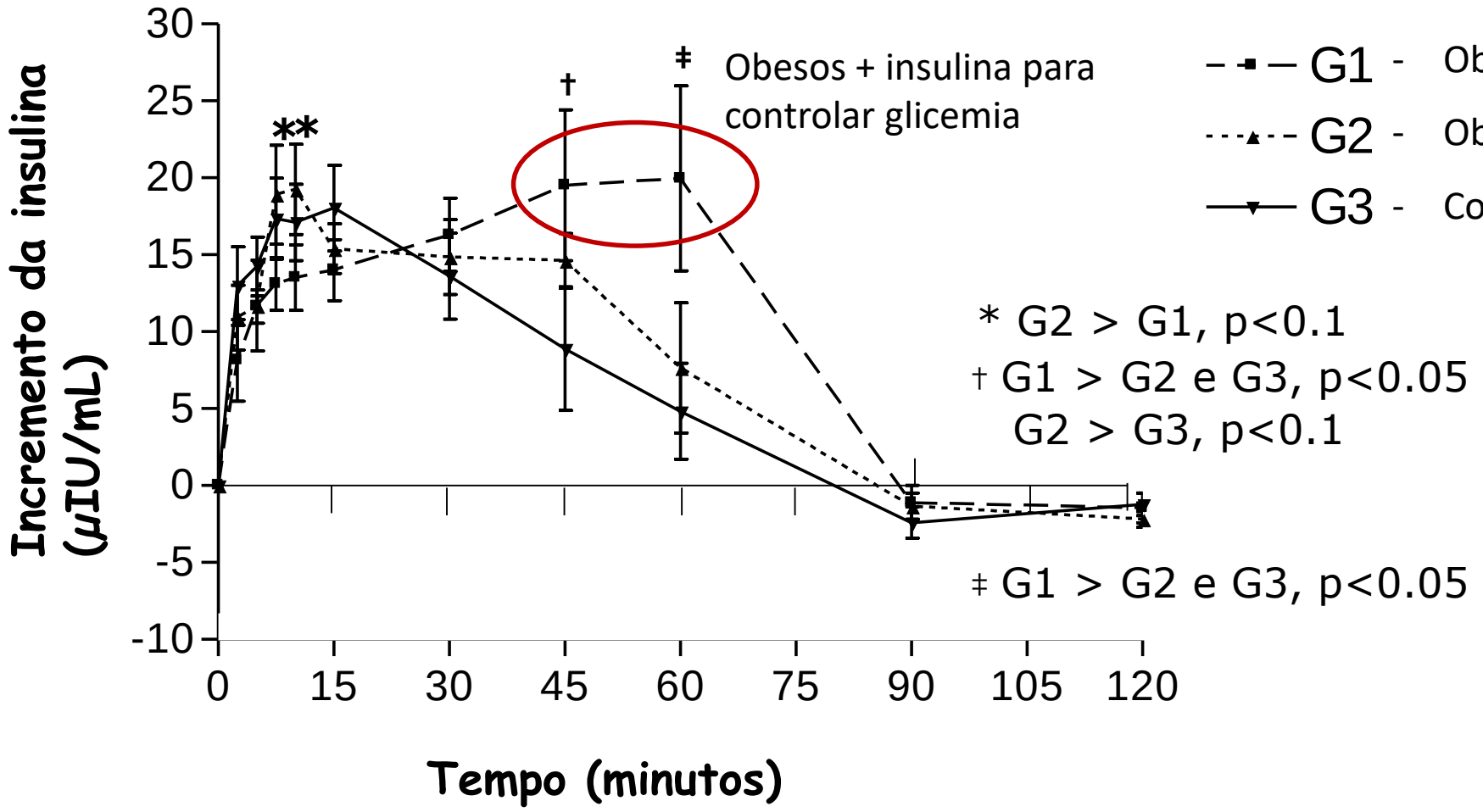


Fig. 2. Blood glucose concentrations following the test meal – differences between lean (●) and obese cats (○). * Mean value was significantly different from that of lean cats ($P<0{\cdot}001$).

Algumas informações científicas. 6.

Obesidade prejudica o metabolismo de glicose. Perda de peso o reestabelece



Gonçalves, et al. 2006.

Algumas informações científicas. 8.

Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 301: R1798–R1807, 2011.
First published September 21, 2011; doi:10.1152/ajpregu.00342.2011.

Effect of macronutrients, age, and obesity on 6- and 24-h postprandial glucose metabolism in cats

Margarethe Hoenig,[1,2] Erin T. Jordan,[1] John Glushka,[3] Saskia Kley,[1] Avinash Patil,[4] Mark Waldron,[4,5] James H. Prestegard,[3] Duncan C. Ferguson,[6] Shaoxiong Wu,[7] and Darin E. Olson[8]

Table 1. *Diet composition*

Diet composition	HP	HPPUFA	HC
Protein, %	48.10	46.60	32.60
Fat, %	11.40	12.90	10.50
CHO (by subtraction), %	24.16	23.37	37.74
Fiber (crude), %	0.94	1.19	1.32
Ash, %	6.68	6.25	6.94
Moisture, %	7.82	8.99	10.30

Não houve efeito de dieta em nenhum parâmetro estudado (glicose, AGNE, insulina, leptina, necessidade energética de repouso, produção endógena de glicose, gliconeogênese, glicogenólise, …)

Algumas informações científicas. 9.

Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 292: R227–R234, 2007.
First published August 10, 2006; doi:10.1152/ajpregu.00313.2006.

Insulin sensitivity, fat distribution, and adipocytokine response to different diets in lean and obese cats before and after weight loss

M. Hoenig,[1] K. Thomaseth,[2] M. Waldron,[3] and D. C. Ferguson[1]

Table 1. *Composition and metabolizable energy of diets HC and HP*

	Diet HC	Diet HP
	Nutrient composition, g/100 g	
Protein	27.5	45.2
Fat	15.7	15.8
Carbohydrate	38.1	24.7
Crude fiber	1.1	1.3
Ash	5.7	7.6

Alta proteína oxidou "queimou" mais energia pós-prandial

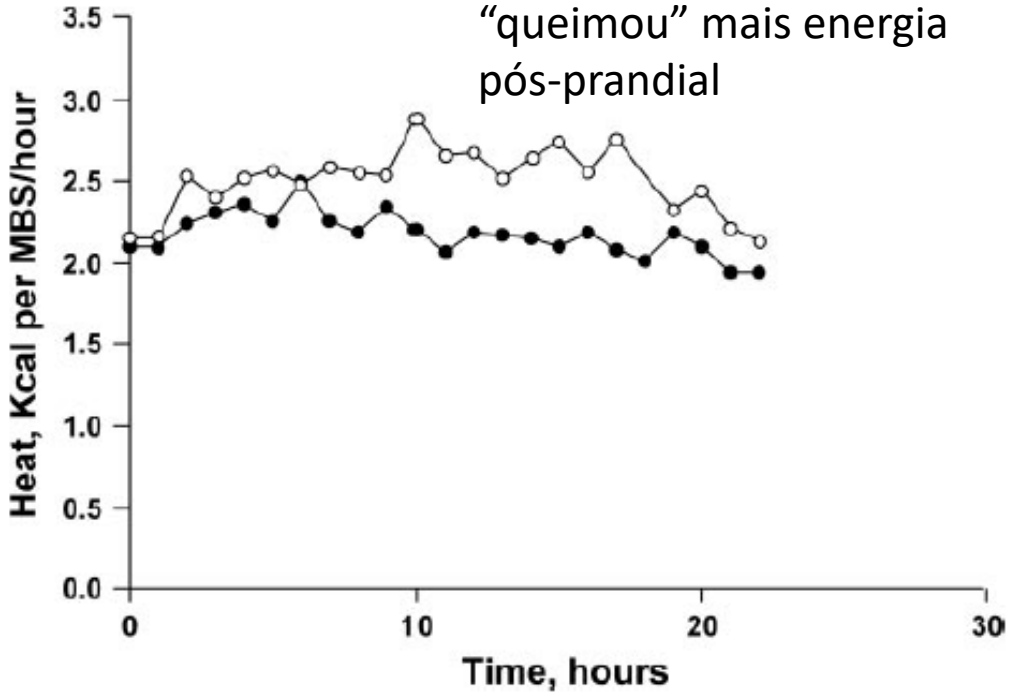


Fig. 1. Average heat production (kcal/h) in lean cats fed either high-carbohydrate/low-protein (HC, $n = 5$; ▲) or high-protein/low-carbohydrate (HP, $n = 5$; ○) diet. The value at *time 0* is the average heat production during the 2-h baseline period. The cats were fed at *time 0* and monitored for an additional 22 h.

Algumas informações científicas. 9.

Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 292: R227–R234, 2007.
First published August 10, 2006; doi:10.1152/ajpregu.00313.2006.

Insulin sensitivity, fat distribution, and adipocytokine response to different diets in lean and obese cats before and after weight loss

M. Hoenig,[1] K. Thomaseth,[2] M. Waldron,[3] and D. C. Ferguson[1]

Table 1. *Composition and metabolizable energy of diets HC and HP*

	Diet HC	Diet HP
	Nutrient composition, g/100 g	
Protein	27.5	45.2
Fat	15.7	15.8
Carbohydrate	38.1	24.7
Crude fiber	1.1	1.3
Ash	5.7	7.6

Gatos magros

– se adaptam a uma diversidade de relações Amido:Proteína, alterando o substrato oxidado

Gatos obesos

- Elevada proteína facilita a perda de peso, manutenção do gasto energético, sensibilidade insulinica e o metabolismo de gordura

Algumas informações científicas. 10.

J. Nutr. 139: 855–860, 2009.

The Journal of Nutrition
Nutrient Physiology, Metabolism, and Nutrient-Nutrient Interactions

Protein Intake during Weight Loss Influences the Energy Required for Weight Loss and Maintenance in Cats[1–3]

Ricardo S. Vasconcellos,[4] Naida C. Borges,[5] Karina N. V. Gonçalves,[4] Júlio C. Canola,[4] Francisco J. A. de Paula,[6] Euclides B. Malheiros,[4] Marcio A. Brunetto,[4] and Aulus C. Carciofi[4]*

Alta proteína =

Menor restrição de energia para mesma taxa de perda de peso

Não houve perda de massa corporal magra

Maior necessidade de energia para manutenção do peso

29% versus 43% de proteína

Dietas ricas em fibra, baixa energia

TABLE 2 ME and digestible protein intake by Co and HP cats during the weight loss and MAIN phases[1]

	Weight loss phase		MAIN		
	0–10% weight loss	10–20% weight loss	Period 1 (0–40 d)	Period 2 (41–80 d)	Period 3 (81–120 d)
ME intake, $kJ \cdot kg^{-0.40} \cdot d^{-1}$					
Co	350 ± 18.4^{d}	337 ± 13.4^{d}	391 ± 11.7^{c}	404 ± 9.23^{b}	462 ± 9.64^{a}
HP	397 ± 11.3^{c*}	357 ± 13.4^{d}	406 ± 7.73^{c}	468 ± 7.61^{b*}	534 ± 7.41^{a*}

Algumas informações científicas. 11.









EFEITO DA INGESTÃO PROTÉICA SOBRE O METABOLISMO ENERGÉTICO DE GATOS AVALIADO POR DIFERENTES MÉTODOS

FRANCINE M. PERES, CAROLINE GARCIA, BRUNA A. LOUREIRO, CAMILA GOLONI, JAQUELINE B. PERES, ARIEL DE CASTRO, AULUS C. CARCIOFI [1]

[1] Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV - UNESP, Campus de Jaboticabal

Introdução

Estudos sobre a necessidade energética de manutenção (NEM) de gatos são controversos, sem uma compreensão clara dos efeitos da ingestão proteica no metabolismo energético (NRC, 2006; BERMINHAM et al., 2010). O presente estudo avaliou os efeitos da ingestão proteica no metabolismo energético de gatas adultas, comparando os métodos de controle de ingestão (ING), calorimetria indireta (CI) e água duplamente marcada (ADM).

Material e Métodos

O estudo foi delineado em dois quadrados latinos simultâneos, organizado em arranjo fatorial composto por 4 dietas, 4 repetições (gatas), 4 períodos e 3 métodos, totalizando 8 gatas por tratamento. Foram utilizadas quatro dietas completas e balanceadas com as seguintes proporções de proteína bruta (PB) e amido, na matéria seca: 28% de PB e 41,5% de amido, 39% de PB e 29% de amido, 52% de PB e 20% de amido e 64% de PB e 11% de amido. Foram utilizadas oito gatas castradas (3,6 ± 0,3 anos; 3,9 ± 0,6 kg; 30,8 ± 0,6% massa gorda). Para determinar a NEM pelo método ING, as gatas foram alimentadas para manter o peso corporal estável por 60 dias e adotou-se a energia metabolizável das dietas determinada *in vivo*. Após 40 dias da ingestão dietética, os isótopos ^{2}H e ^{18}O foram injetados e medidos 10 min antes e após 5 horas (enriquecimento), 6, 9 e 11 dias para calcular a NEM pelo método ADM (BALLEVRE et al., 1994). Por fim, a NEM foi obtida em câmaras de respirometria com controle interno de temperatura e umidade, volume interno de 1m³, fluxo contínuo de ar de 5L/min e leitores de O_2 e CO_2, sendo o gasto energético calculado segundo Weir (1949). Os dados foram analisados pelo teste F e as médias comparadas por contrastes polinomiais e teste de Tukey (P < 0,05).

Resultados e Discussão

Não houve efeito da ingestão de proteína sobre a NEM, produção de calor pós-prandial ou incremento calórico (Tabela 1; P > 0,05). A NEM obtida pelo método ING foi maior que pelo da ADM (P = 0,017), enquanto o método da CI resultou em valores semelhantes aos demais.

Os valores de NEM encontrados na literatura são discrepantes, principalmente devido a diferenças na composição corporal, sexo, idade e estado reprodutivo dos gatos empregados nos estudos (BERMINGHAM et al., 2010). A NEM obtida no presente estudo foi expressivamente menor do que a proposta pelo NRC (2006), sugerindo a necessidade de revisão do mesmo.

Tabela 1. Necessidade de energia de mantença (kcal/kg^{0,67}/dia) de gatas alimentadas com dietas com diferentes teores de proteína, estimada por diferentes métodos.

Item	Teor de proteína 28%	39%	52%	64%	Média	EPM[2]	P-valor
Controle de ingestão	56,9	58,9	62,2	60,0	59,5[a]	1,19	0,115
Água duplamente marcada[1]	54,0	53,0	54,0	56,9	54,5[b]	1,88	0,620
Calorimetria indireta	57,7	56,2	59,2	62,4	58,8[ab]	1,55	0,164
Média	56,1	56,0	58,5	59,8			
P-valor					0,017		
Produção de calor pelo método da calorimetria indireta							
Pós-prandial	58,3	58,9	61,8	64,3	60,9	1,58	0,287
Jejum	54,7	53,3	56,5	60,4	56,3	1,47	0,073
Incremento calórico	3,6	5,6	5,3	3,8	4,6	0,72	0,699

[1] = Quociente alimentar de 0,841, 0,817, 0,800 e 0,783 foram usados para as dietas com 28%, 39% 52% e 64% de proteína bruta, respectivamente. [2] - EMP = erro padrão da média (n = 8 gatos por dieta); [a, b] - Teste de Tukey (P < 0,05).

Conclusões

Não houve efeito do consumo de proteína bruta sobre o metabolismo energético das gatas. A NEM média foi de 57,6 kcal/kg^{0,67}/dia, sendo a obtida pelo método do controle de ingestão superior à obtida pelo método da água duplamente marcada, enquanto o método de calorimetria indireta foi semelhante aos demais métodos.

Referências

BALLEVRE et al. The J. of Nutr., v. 124, n. suppl_12, p. 2594S-2600S, 1994; BERMINGHAM, et al. British Journal of Nutrition, v. 103, n. 8, p. 1083-1093, 2010; NRC. Nutrient requirements of dogs and cats. Nation Acad. Press, 2006.; WEIR. The J of Phys, v. 109, n. 1-2, p. 1-9, 1949.

Agradecimentos

A FAPESP (2013/20340-0); ao CNPq (32888/2016-5); a Manzoni Industrial Ltda; a Affinity PetCare.

Tabela 1. Necessidade de energia de mantença (kcal/kg^{0,67}/dia) de gatas alimentadas com dietas com diferentes teores de proteína, estimada por diferentes métodos.

Item	Teor de proteína 28%	39%	52%	64%	Média	EPM[2]	P-valor
Controle de ingestão	56,9	58,9	62,2	60,0	59,5[a]	1,19	0,115
Água duplamente marcada[1]	54,0	53,0	54,0	56,9	54,5[b]	1,88	0,620
Calorimetria indireta	57,7	56,2	59,2	62,4	58,8[ab]	1,55	0,164
Média	56,1	56,0	58,5	59,8			
P-valor					0,017		
Produção de calor pelo método da calorimetria indireta							
Pós-prandial	58,3	58,9	61,8	64,3	60,9	1,58	0,287
Jejum	54,7	53,3	56,5	60,4	56,3	1,47	0,073
Incremento calórico	3,6	5,6	5,3	3,8	4,6	0,72	0,699

[1] – Quociente alimentar de 0,841, 0,817, 0,800 e 0,783 foram usados para as dietas com 28%, 39% 52% e 64% de proteína bruta, respectivamente. [2] - EMP = erro padrão da média (n = 8 gatos por dieta); [a, b] - Teste de Tukey (P < 0,05).

Algumas informações científicas. 12.

The Veterinary Journal 179 (2009) 247–253

Indoor confinement and physical inactivity rather than the proportion of dry food are risk factors in the development of feline type 2 diabetes mellitus

L.I. Slingerland [a,*], V.V. Fazilova [a], E.A. Plantinga [b], H.S. Kooistra [a], A.C. Beynen [b]

Questionário com 96 gatos diabéticos e 192 não diabéticos

- história médica
- dieta
- atividade física
  - indoor/outdoor
  - grau de atividade
  - tempo brincadeiras
  - tempo dormindo …

Ingestão de alimento seco (rico amdo) não é fator de risco independente para diabetes

Inatividade física e confinamento indoor são fatores de risco para diabetes

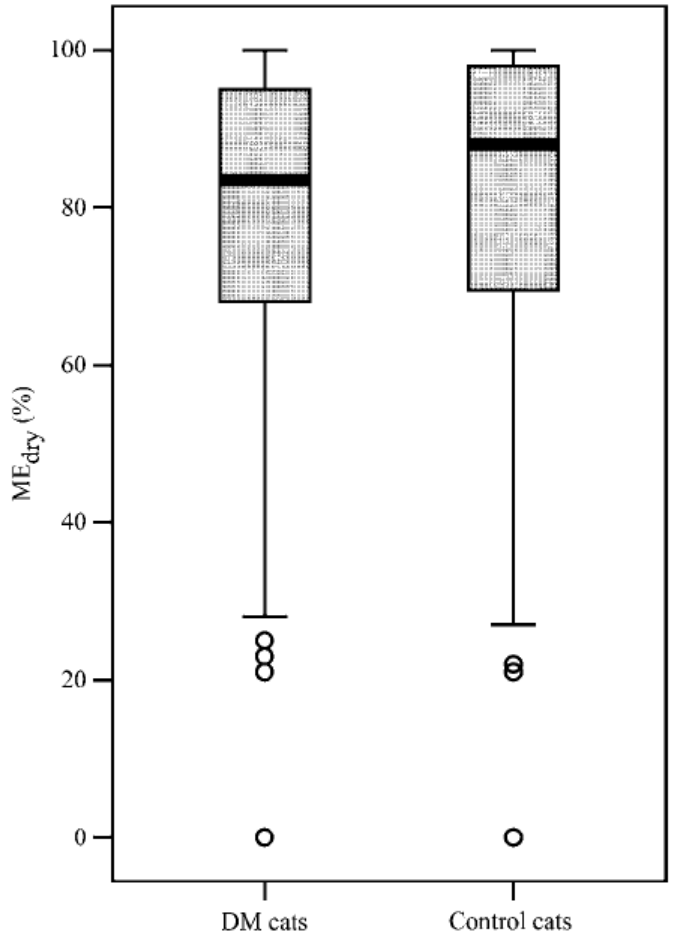


Fig. 1. Box plots of the estimated metabolisable energy (%) of dry food in the diet (ME_{dry}) of 96 diabetic cats and 192 control cats.

Deficiência protéica é muito perigosa



Torque, American Pit Bull, 10 meses.

Prescrição anterior - Legalon, Doxiciclina, Aldactone, Furosemida e Sulfato ferroso

Dieta

Polenta com carne moída

Hemograma normal
Proteínas Totais = **3,66** (5,8-7,9)
Albumina = **1,71** (2,6-4,0)

Diagnóstico

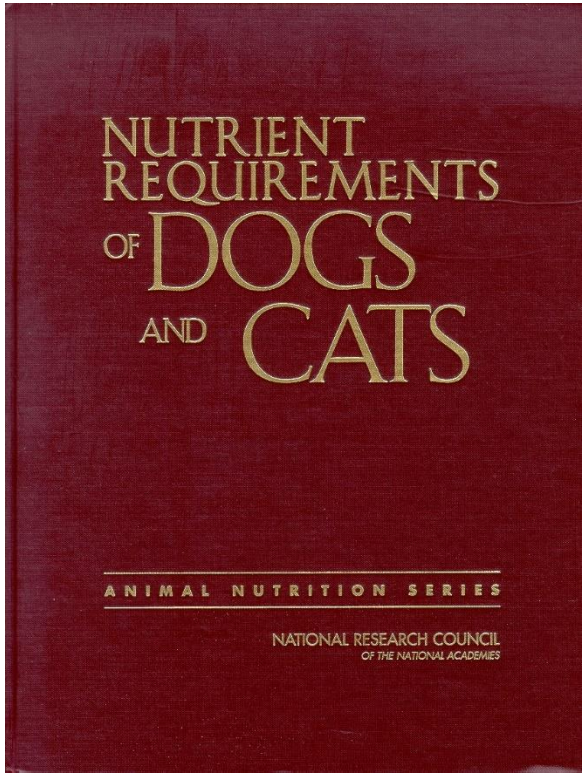
Hipoproteinemia por desnutrição

Necessidade de aminoácidos

Onde encontrar as informações sobre necessidade de aminoácidos?

http://www.fediaf.org/self-regulation/nutrition/

NRC 2006



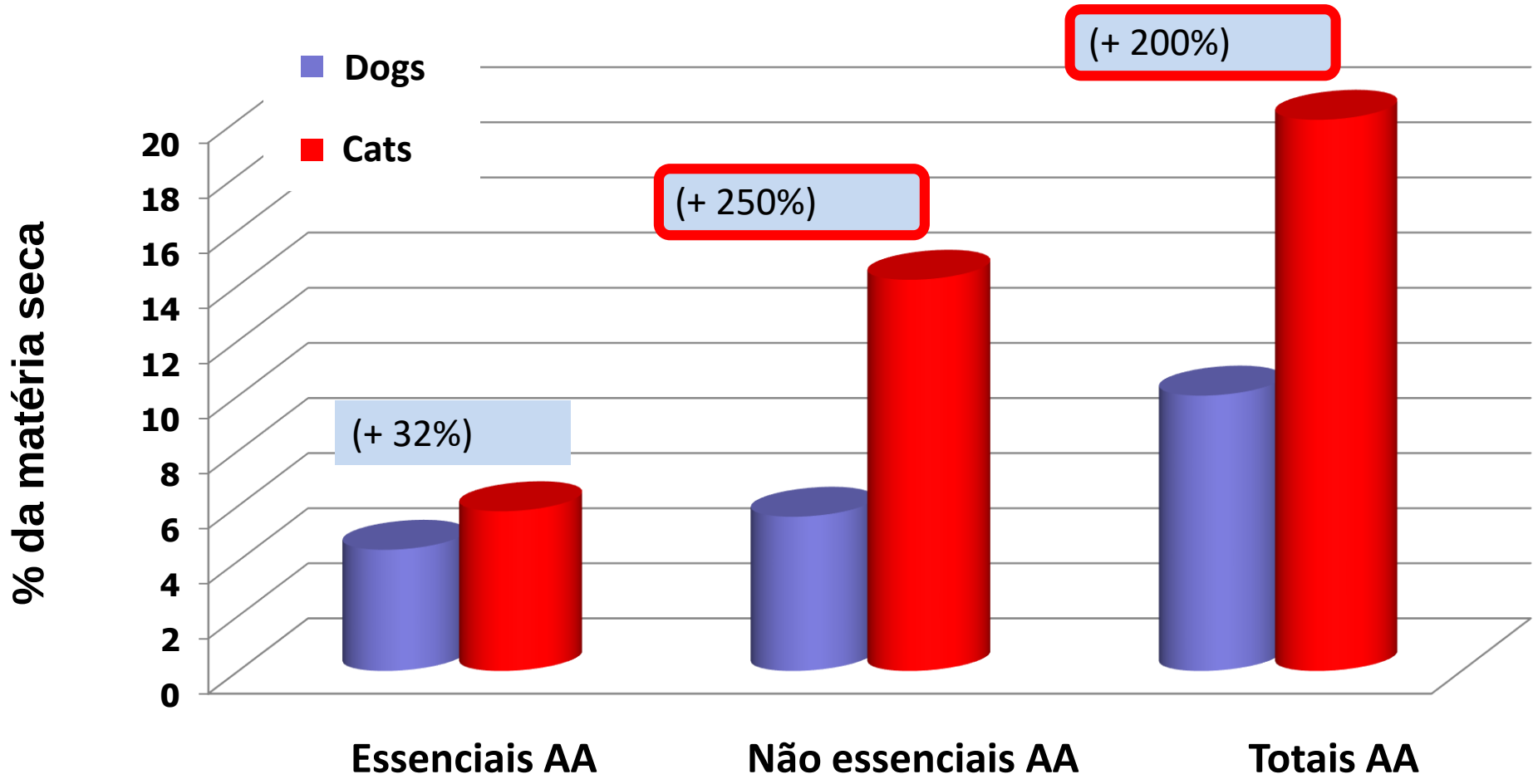
AAFCO

American Association of Feed Control Officials

FEDIAF

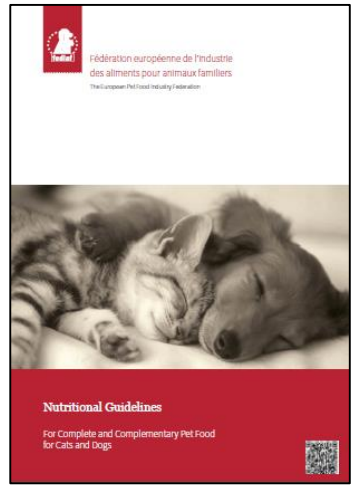


Compreender as necessidades de aminoácidos



Necessidade de proteína

Nutrient (g/100g)	FEDIAF (2014)		NRC (2006) - 100 kcal/kg $^{0.67}$			
	75 kcal/kg$^{0.67}$	100 kcal/kg$^{0.67}$	Minimal Requirement	Adequate Intake	Recommend Allowance	Safe Upper Limit
Protein	33.3	25	16		20	
Arginine	1.3	1		0.77	0.77	
Histidine	0.35	0.26		0.26	0.26	
Isoleucine	0.57	0.43		0.43	0.43	
Leucine	1.36	1.02		0.102	0.102	
Lysine	0.45	0.34	0.27		0.34	
Methionine	0.23	0.17	0.13		0.17	
Methionine + cystine	0.45	0.34	0.27		0.34	
Phenylalanine	0.53	0.4		0.4	0.4	
Phenylalanine + tyrosine	2.04	1.53		1.53	0.34	
Threonine	0.69	0.52		0.52	0.52	
Tryptophan	0.17	0.13		0.13	0.13	
Valine	0.68	0.51		0.51	0.51	



Necessidades de proteína/nitrogênio

Necessidades de crescimento – tem por base as curvas/taxas de crescimento

Necessidades de adultos – (?) => necessidade mínima para **balanço de nitrogênio**

N *ingerido* – N *fezes* – N *urina*

(pele, pelos, saliva e outras perdas menores são ignoradas)

Balanço de nitrogênio pode ser mantido enquanto a massa proteica corporal diminui
Pouca sensibilidade e erros consistentes

Abordagem mais adequada – manutenção do turnover proteico ou manutenção da massa corporal magra

Massa corporal magra

Reservas proteicas para sustentar o turnover de proteína
turnover => redistribuição contínua de aminoácidos nas proteínas essenciais
(10 x ingestão !!)

Necessidades de proteína/nitrogênio

Massa corporal magra (MM)

Reservas proteicas para sustentar o turnover de proteína
turnover => redistribuição contínua de aminoácidos nas proteínas essenciais
(**10 x ingestão !!**)

Baixa ingestão protéica

Redução do turnover protéico com oxidação de AA (energia)

MM dá suporte à síntese de proteínas essenciais

Privação aguda => uso de proteínas do plasma, fígado e intestino

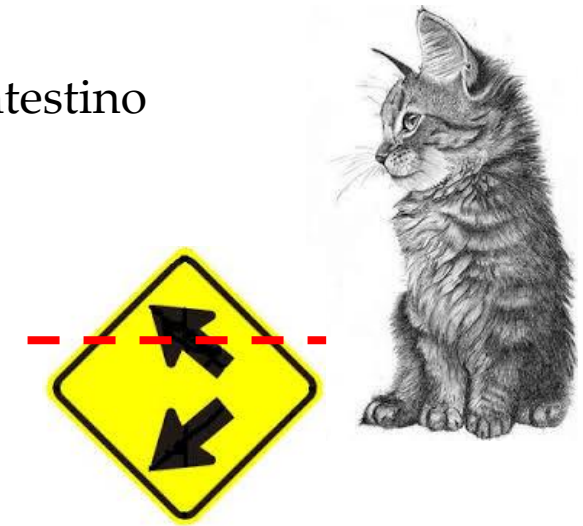
Privação crônica => pele e músculo fornecem AA

↳ Redução do turnover protéico

Redução da MM

Se persistente

↳ Redução da capacidade de responder ao estresse e às doenças



Baixa regulação das transaminases e enzimas do ciclo da uréia
(Rogers et al. 1977)

Necessidades de proteína/nitrogênio

Hypercarnivory and the brain: protein requirements of cats reconsidered

Regina Eisert

J Comp Physiol B (2011) 181:1–17
DOI 10.1007/s00360-010-0528-0

Gatos são mamíferos pequenos com encéfalo relativamente grande

"*Hipercarnívoros*" – energia obtida dos tecidos proteicos das presas

Elevada capacidade de síntese de glicose a partir de aminoácidos

Elevada necessidade de glicose para funcionamento do encéfalo

"... gatos não apresentam elevada necessidade de proteína "per si", mas sim elevada necessidade em resposta a sua alta demanda endógena de glicose, ..."



Original Article

jfms Journal of Feline Medicine and Surgery

Discrepancy between use of lean body mass or nitrogen balance to determine protein requirements for adult cats

Journal of Feline Medicine and Surgery
15(8) 691–697
© ISFM and AAFP 2013
Reprints and permissions:
sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/1098612X12474448
jfms.com
SAGE

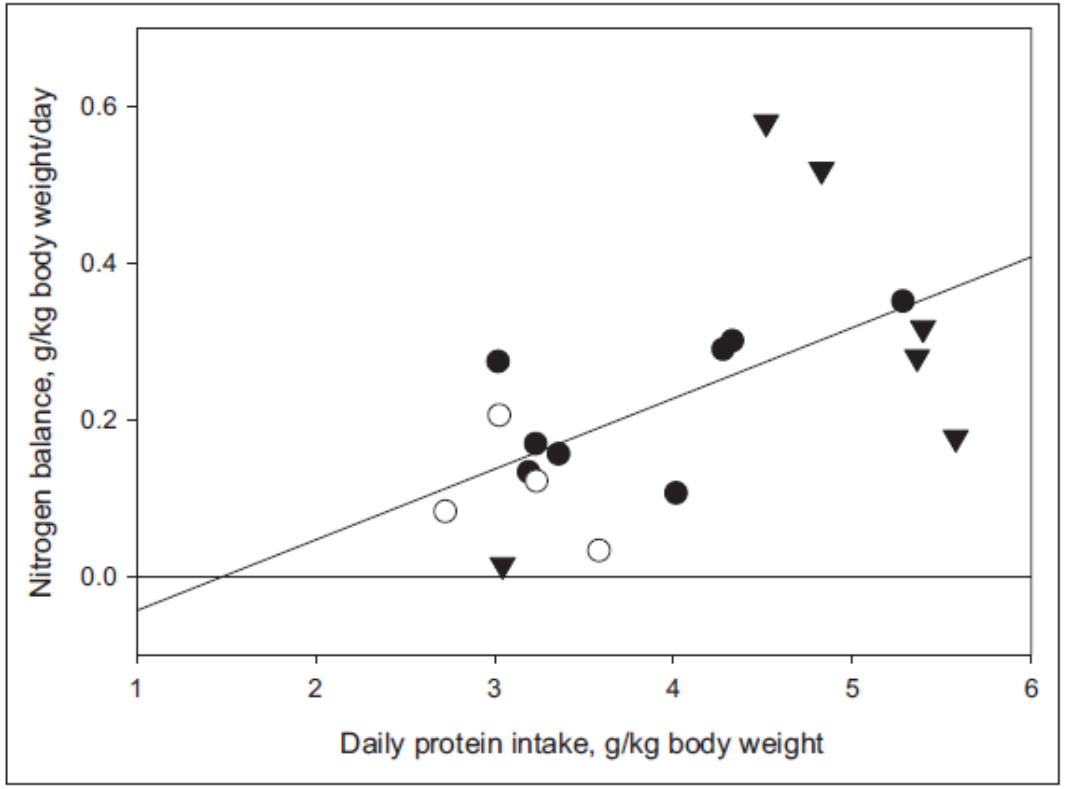
Dorothy P Laflamme[1] and Steven S Hannah[2]

Table 1 Nutrient analysis of experimental diets

Nutrient analysis	LO	MOD	HI	LO	MOD	HI
	Percent of dry matter			g/100 kcal ME		
Protein	21.9	28.2	36.6	5.6	7.3	9.5
Fat	14.6	14.7	13.6	3.7	3.8	3.5
Crude fiber	1.4	1.9	1.8	0.4	0.5	0.5
Carbohydrate*	55.0	46.5	40.2	14.0	12.0	10.5
Metabolizable energy (ME) (kcal/g)	3.93	3.86	3.84			
Essential amino acids,† percent of total amino acids	43	45	44	2.4	3.3	4.2

*Carbohydrate determined by difference as nitrogen-free extract
†Excludes tryptophan and taurine in analysis

Figura 1 Estimativa da necessidade de ingestão proteica para manutenção de balanço de nitrogênio = **1.5 g proteína/kg peso corpotal**: y = −0.134 + 0.090X; r2 = 0.325; SE = 0.130.0; *P* <0.05



Journal of Feline Medicine and Surgery
15(8) 691–697
© ISFM and AAFP 2013
Reprints and permissions:
sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/1098612X12474448
jfms.com
SAGE

Discrepancy between use of lean body mass or nitrogen balance to determine protein requirements for adult cats

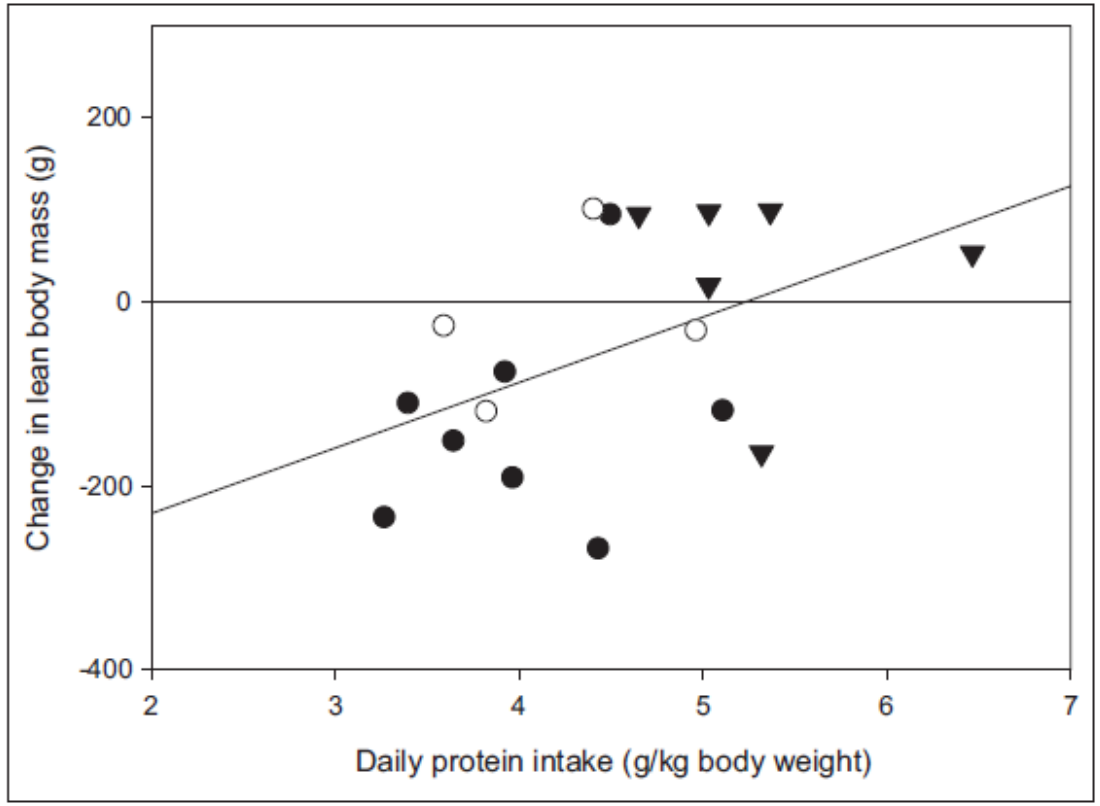


Figura 2 Estimativa da necessidade de ingestão proteica para manutenção da massa corporal magra (MM) = **5.2 g proteina/kg peso corporal**: y = −372.088 + 71.155X; r2 = 0.226; SE = 113.0; *P* <0.05.

Necessidades de proteína

Item	Recomendação NRC ($g/kg^{0,67}$)	Teor de proteína			
		28%	39%	52%	64%
Proteína bruta	4.96	4.35	6.03	8.33	10.02
Arginina	0.190	0.276	0.426	0.598	0.727
Histidina	0.064	0.080	0.122	0.175	0.212
Isoleucina	0.110	0.139	0.229	0.341	0.425
Leucina	0.250	0.284	0.412	0.576	0.691
Lisina	0.084	0.215	0.340	0.479	0.590
Metionina	0.042	0.064	0.087	0.114	0.127
Metionina + cistina	0.084	0.101	0.139	0.185	0.214
Fenilalanina	0.099	0.158	0.266	0.389	0.485
Fenilalanina + tirosina	0.380	0.268	0.427	0.618	0.768
Treonina	0.130	0.162	0.203	0.270	0.337
Triptofano	0.032	0.033	0.054	0.080	0.104
Valina	0.130	0.176	0.274	0.389	0.472
Histidina	0.010	0.036	0.034	0.035	0.033

A ingestão de PB foi 12% inferior ao recomendado pelo NRC (2006).

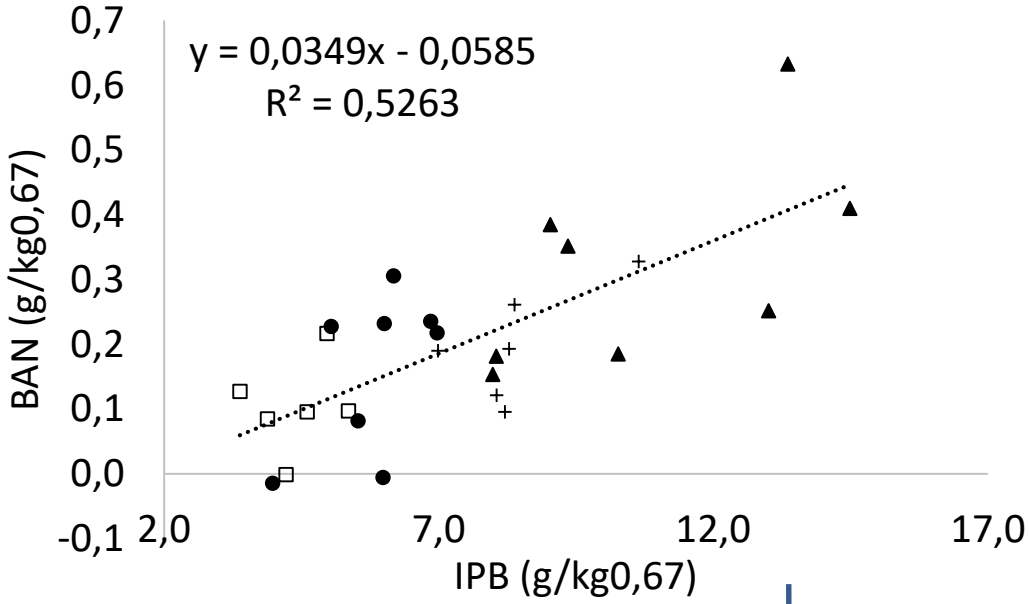
A ingestão de fenilalanina + tirosina foi 30% inferior ao recomendado pelo NRC (2006).

Dietas foram formuladas acima da recomendação de PB (%) do NRC (considerando ingestão **100kcal/$kg^{0,67}$/dia**)

Ingestão das gatas desse estudo foi de **60kcal/$kg^{0,67}$/dia**

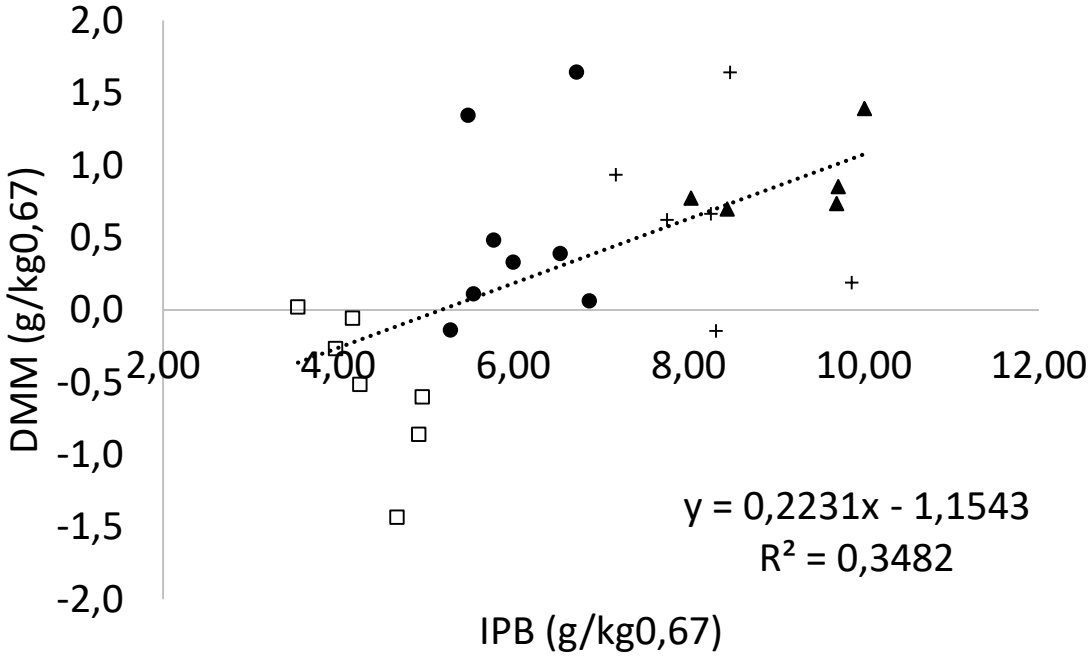


Necessidades de proteína



□ 28%PB; ● 36%PB; + 52%PB; ▲ 64%PB
BAN : Balanço de nitrogênio
IPB : Ingestão de proteína bruta
EPM = 0,026; P < 0,0001; n = 28

A ingestão de proteína bruta (IPB) para BAN zero é de **1,68g/kg^{0,67}/dia**



□ 28%PB; ● 36%PB; + 52%PB; ▲ 64%PB
DMM : Diferença de massa magra
IGP : Ingestão de proteína bruta
EPM = 0,148; P = 0,0015; n = 26

A ingestão de proteína bruta (IPB) média para DMM zero é de **5,17 g/kg^{0,67}/dia**

Necessidades de proteína

Nutrient (g/100g)	FEDIAF (2014)		NRC (2006) - 100 kcal/kg $^{0.67}$			
	75 kcal/kg$^{0.67}$	100 kcal/kg$^{0.67}$	Minimal Requirement	Adequate Intake	Recommend Allowance	Safe Upper Limit
Protein	33.3	25	16		20	
Arginine	1.3	1		0.77	0.77	
Histidine	0.35	0.26		0.26	0.26	
Isoleucine	0.57	0.43		0.43	0.43	
Leucine	1.36	1.02		0.102	0.102	
Lysine	0.45	0.34	0.27		0.34	
Methionine	0.23	0.17	0.13		0.17	
Methionine + cystine	0.45	0.34	0.27		0.34	
Phenylalanine	0.53	0.4		0.4	0.4	
Phenylalanine + tyrosine	2.04	1.53		1.53	0.34	
Threonine	0.69	0.52		0.52	0.52	
Tryptophan	0.17	0.13		0.13	0.13	
Valine	0.68	0.51		0.51	0.51	



Recomendação do FEDIAF é de 6.25g proteina/kg/dia. Desta forma, alimentos comerciais tem o suficiente

Carboidratos para gatos

O NRC (2006) propôs classificação "funcional" dos carboidratos

Absorvíveis – não necessita digestão: monossacarídeos

Digestíveis – podem ser digeridos por cães e gatos
dissacarídeos e oligossacarídeos com ligação a-glicosídica
*** amido**

Fermentáveis – não podem ser digeridos por cães e gatos mas podem ser fermentados pela microbiota do intestino
dissacarídeos e oligossacarídeos com ligação b-glicosídica
prebióticos, amido resistente
fibra alimentar susceptível de fermentação

Não fermentáveis – não podem ser digeridas por cães e gatos nem fermentadas pela microbiota intestinal
celulose, lignina, hemicelulose e outras fibras não fermentáveis

Fibras, não serão abordadas nessa apresentação

Carboidratos digestíveis pelos gatos

Carbohydrate metabolism of the cat
1. Activity of amylase in the gastrointestinal tract of the cat[1]

By Ellen Kienzle J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr. 69 (1993), 92–101

Carbohydrate metabolism of the cat.
4. Activity of maltase, isomaltase, sucrase and lactase in the gastrointestinal tract in relation to age and diet[1]

By Ellen Kienzle J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr. 70 (1993), 89–96

1. Gatos apresentam baixa atividade das enzimas necessárias à digestão e absorção de açúcares
2. Valores mais baixos que os de mamíferos onívoros e que os de cães
3. Aparentemente gatos não adaptam as enzimas digestivas às características da dieta

Açúcares para gatos

Os gatos podem digerir e absorver açúcares?

Teor muito elevado. Açúcares **NÃO** são utilizados em dietas comerciais

J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr. 69 (1993), 203–210

Carbohydrate Metabolism of the Cat. 3. Digestion of Sugars[1]

By Ellen Kienzle

Table 2. **Apparent total digestibility of sugars (enzymatic determination) and NfE**

diet		sugar intake g/kg body weight/d	apparent total sugar[1] digestibility %	apparent total Nfe digestibility %	n
GLUC	(39.5%)	5.1	99.9 ± 0.0^{a}	94.7 ± 1.1^{ac}	6
GAL	(38.8%)	5.6	99.9 ± 0.0^{a}	93.4 ± 1.2^{a}	4
LAC1	(11.3%)	1.3	99.6 ± 0.3^{a} (100.0)[1]	84.8 ± 1.2^{b}	4
LAC2	(28.0%)	4.5	98.4 ± 1.3^{b} (99.9)	91.4 ± 2.1^{a}	5
SUC	(36.1%)	7.2	99.8 ± 0.2^{a} (99.9)	96.4 ± 1.4^{c}	6

[1] total sugar digestibility was calculated with the sum of sucrose, glucose and fructose or lactose, glucose and galactose in the feces respectively, values in brackets give the results if only the content of sucrose or lactose was considered

Digestibilidade aparente bastante elevada

Table 8. **Fecal dry matter percentage**

diet	dry matter %	n
FAT	52.5 ± 7.1	20
GLUC	$61.4 \pm 6.6^{*}$	12
GAL	$60.7 \pm 10.3^{*}$	15
LAC1	$46.2 \pm 8.2^{*}$	16
LAC2	$38.1 \pm 9.3^{*}$	5
SUC	$28.6 \pm 8.8^{*}$	17

Apenas alta lactose e sacarose elevaram a umidade das fezes

Amido para gatos



- Diferenças na digestibilidade entre os ingredientes



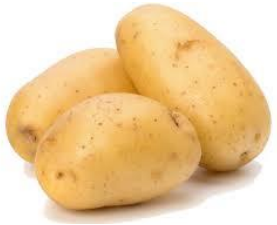
- Interferência/efeito de nutrientes e substâncias associadas aos cereais e tubérculos (fibra, proteína, polissacarídeos não amiláceos)



- Sua utilização pelos cães e gatos é dependente de seu adequado processamento



- Diferentes fontes para diferentes propósitos





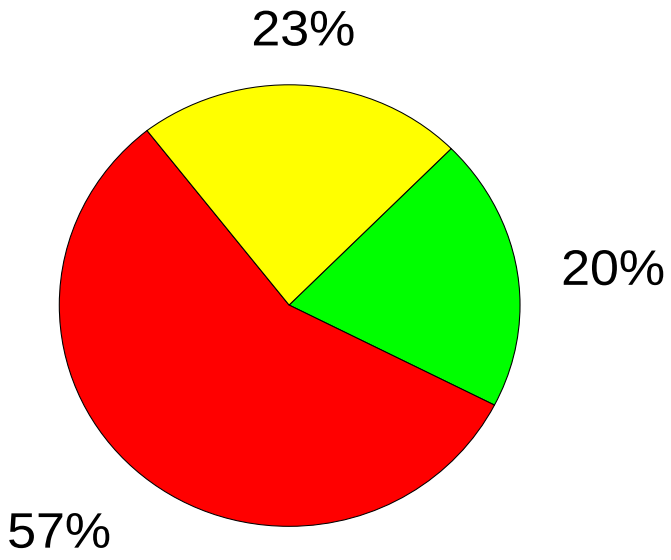




Funções do amido

Fonte de energia

- 20 a 55% dos alimentos secos/semi-úmidos são carboidratos
- 25 a 60% de sua energia metabolizável



Proteína (3.5 kcal/g)

Gordura (8.5 kcal/g)

Amido (3.5 kcal/g)

Mesmo para gatos!

Funções do amido

Função estrutural e produtiva importante nos alimentos extrusados

forma
textura
dureza
crocância

→ palatabilidade
→ ingestão alimentar









Fontes de carboidratos para gatos

J. Anim. Sci. 2008. 86:2237–2246
doi:10.2527/jas.2007-0354

Effects of six carbohydrate sources on diet digestibility and postprandial glucose and insulin responses in cats[1]

L. D. de-Oliveira,* A. C. Carciofi,*[2] M. C. C. Oliveira,* R. S. Vasconcellos,* R. S. Bazolli,* G. T. Pereira,* and F. Prada†

Table 1. Ingredient composition of experimental diets for cats

	As-fed basis, %					
Ingredients	Cassava flour	Corn	Sorghum	Brewers rice	Lentil	Pea
Cassava flour	40.64	—	—	—	—	—
Corn	—	51.64	—	—	—	—
Sorghum	—	—	57.42	—	—	—
Brewers rice	—	—	—	43.81	—	—
Lentil	—	—	—	—	67.68	—
Pea	—	—	—	—	—	64.50
Poultry by-product meal	24.00	24.00	23.00	24.00	17.70	19.00
Isolated soybean protein	17.01	9.94	5.16	16.08	0.18	0.09
Poultry fat	7.93	4.00	4.00	5.69	4.02	5.99

Fontes de carboidratos para gatos

J. Anim. Sci. 2008. 86:2237–2246
doi:10.2527/jas.2007-0354

Effects of six carbohydrate sources on diet digestibility and postprandial glucose and insulin responses in cats[1]

L. D. de-Oliveira,* A. C. Carciofi,*[2] M. C. C. Oliveira,* R. S. Vasconcellos,* R. S. Bazolli,* G. T. Pereira,* and F. Prada†

Table 2. Chemical composition of starch sources and experimental diets for cats

Item	Cassava flour	Corn	Sorghum[1]	Brewers rice	Lentil	Pea
	% of DM					
OM	92.8	92.2	93.6	93.3	92.0	92.5
CP	31.6	31.3	28.0	35.0	29.2	30.5
Acid-hydrolyzed fat	12.6	11.6	9.7	12.3	9.8	11.7
Total dietary fiber	5.9	9.0	11.0	5.0	14.0	11.3
Starch	36.6	34.3	37.4	36.0	34.1	32.1
Amylose, % starch	19.7	23.4	28.3	22.4	27.8	33.9
Amylopectin, % starch	80.3	76.6	71.6	77.7	72.2	66.1

Fontes de carboidratos para gatos

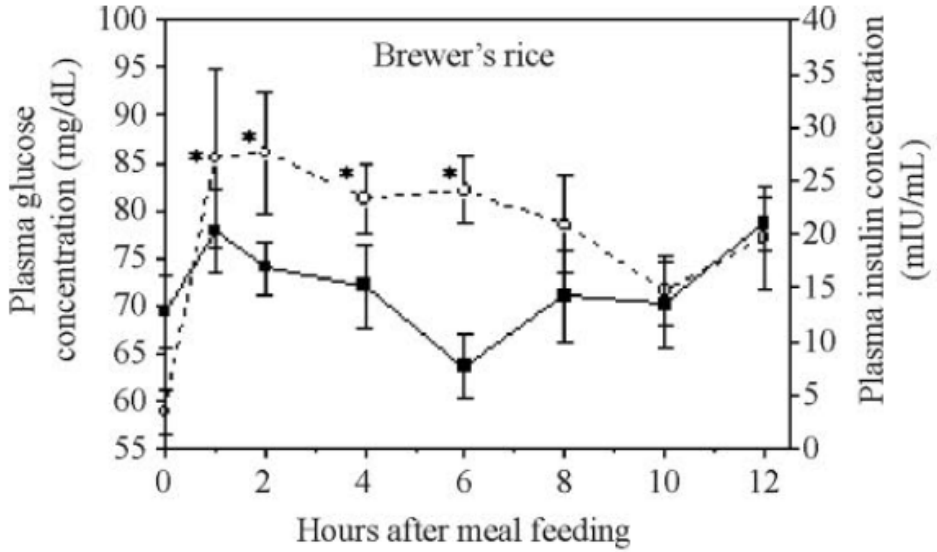
J. Anim. Sci. 2008. 86:2237–2246
doi:10.2527/jas.2007-0354

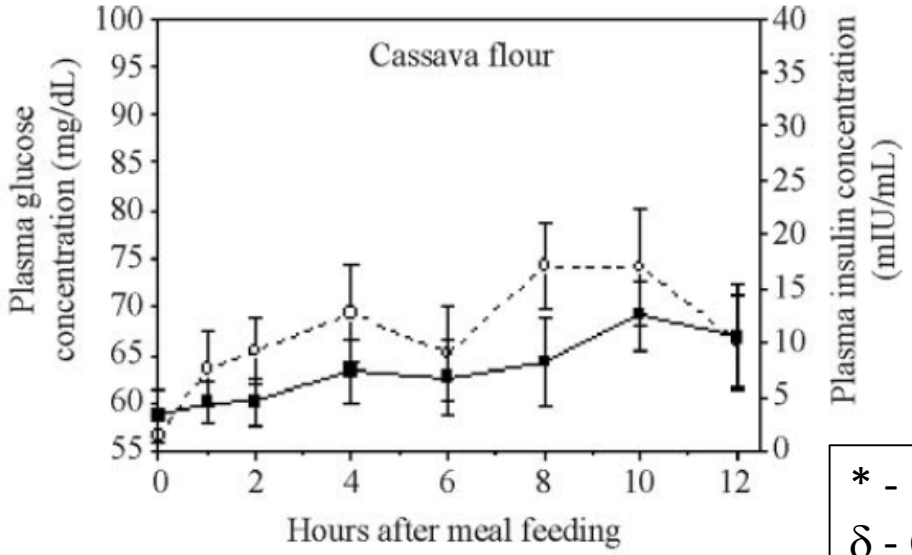
	Dietas					
	Mandioca	Milho	Sorgo	Arroz	Lentilha	Ervilha
	Coeficientes de digestibilidade aparente					
MS	80 ab	78 bc	76 bc	83 a	76 bc	75 c
PB	81 b	83 b	80 b	87 a	80 b	82 b
Amido	97 ab	97 ab	93 d	98 a	95 dc	96 bc
EEA	89 a	85 bc	83 c	87 ab	85 bc	87 ab
EB	84 ab	82 bc	79 c	87 a	80 c	80 bc
FDT	5 b	18 ab	29 ab	10 ab	33 a	15 ab

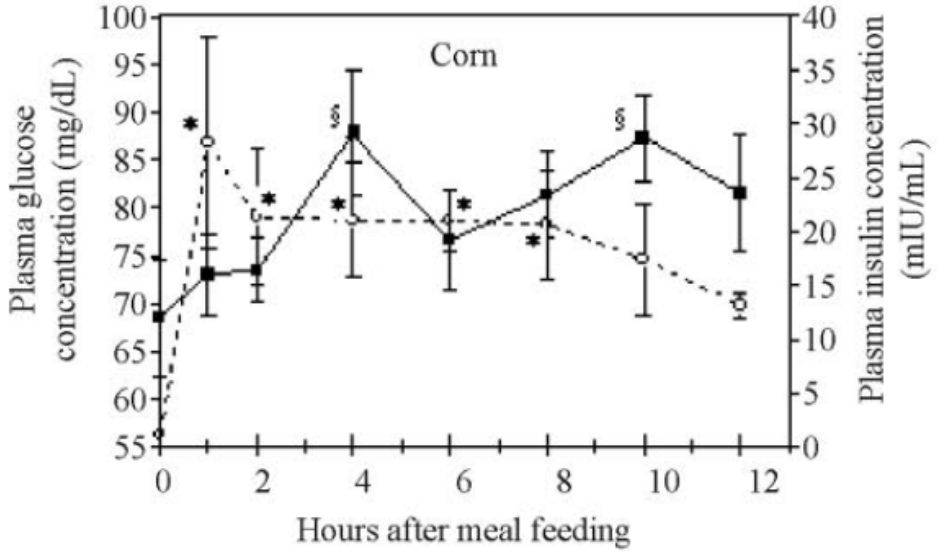
Dietas com composição similar, 33% de amido
Moídas com peneira de 0,8mm

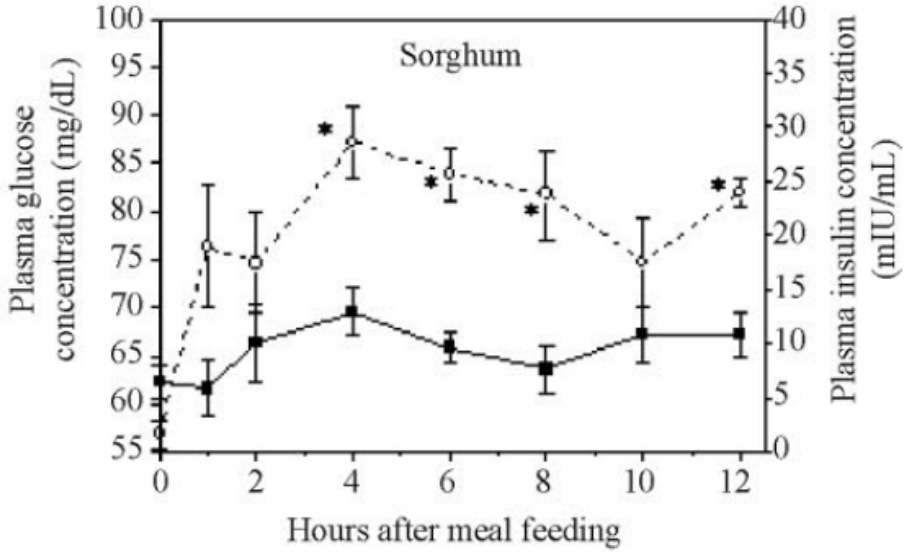
Fontes de carboidratos para gatos

J. Anim. Sci. 2008. 86:2237–2246
doi:10.2527/jas.2007-0354









* - **Insulina** maior que basal
δ - **Glucose** maior que basal

Algumas informações científicas. 5.

British Journal of Nutrition (2010), **103**, 1610–1619
© The Authors 2009
doi:10.1017/S000711450999359X

Postprandial response of plasma insulin, amylin and acylated ghrelin to various test meals in lean and obese cats

Lucile J. M. Martin[1]*, Brigitte Siliart[1], Thomas A. Lutz[2], Vincent Biourge[3], Patrick Nguyen[1] and Henri J. W. Dumon[1]

Alto carboidrato não induz elevação da glicemia

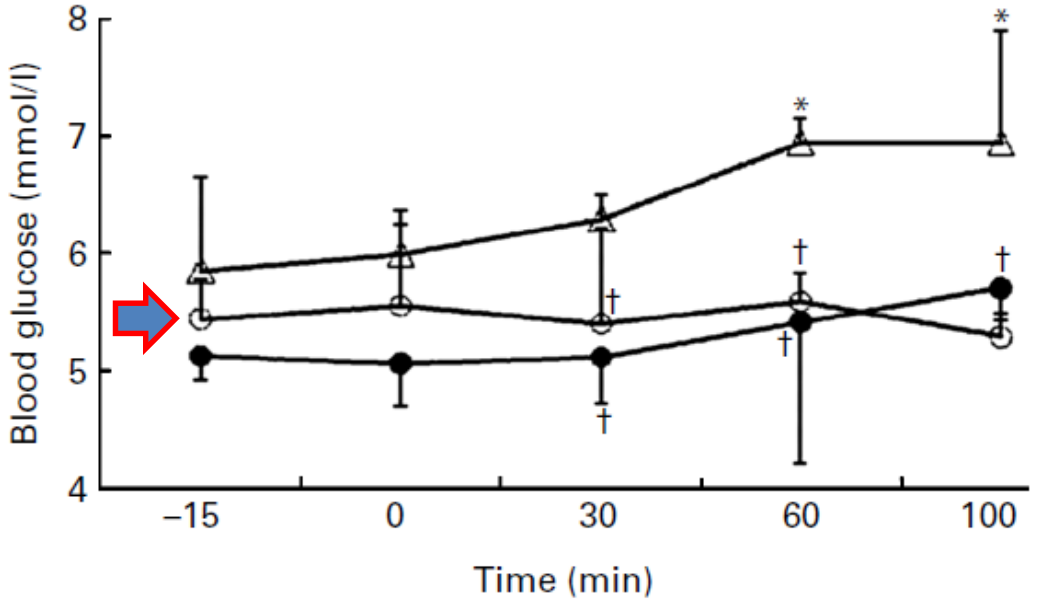


Fig. 1. Blood glucose concentrations following the test meal – differences between diets; high-protein diet (○), high-carbohydrate diet (●) and high-fat (HF) diet (△). No significant variation in postprandial blood glucose was observed after the test meal. * Mean value was significantly different from baseline (−15 min; $P<0{\cdot}05$). † Mean value was significantly different from the HF diet ($P<0{\cdot}05$).

Mas e a obesidade/resistência insulínica??

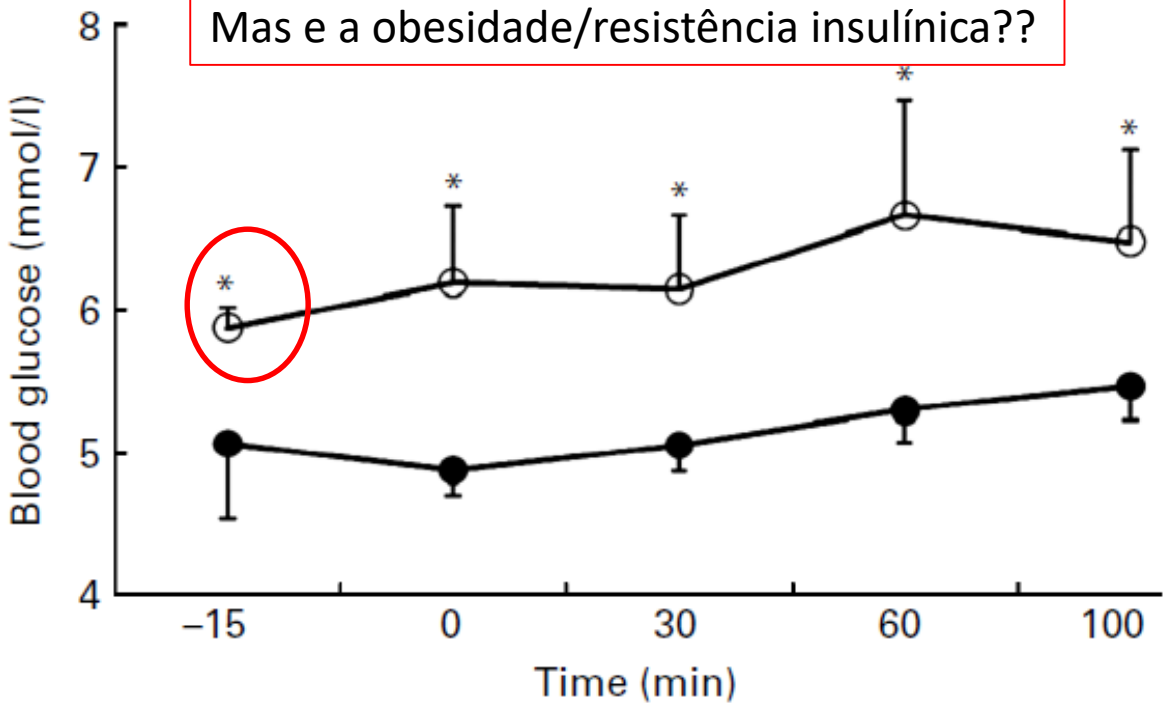


Fig. 2. Blood glucose concentrations following the test meal – differences between lean (●) and obese cats (○). * Mean value was significantly different from that of lean cats ($P<0{\cdot}001$).

Amido em alimentos para gatos

Mas e a obesidade/resistência insulínica??

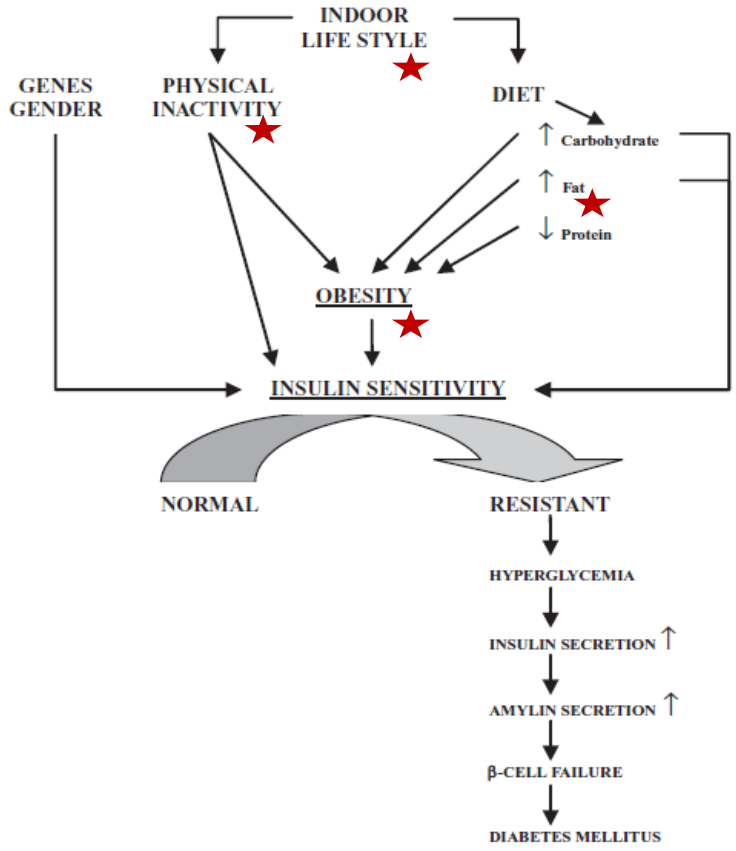


Figure 1 Causes and consequences of insulin resistance in cats.

Nutritional Modulation of Insulin Resistance in the True Carnivorous Cat: A Review

Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 52:172–182 (2012)

ADRONIE VERBRUGGHE,[1] MYRIAM HESTA,[1] SYLVIE DAMINET,[2]
and GEERT P.J. JANSSENS[1]

- Perda de peso é o principal fator para se restaurar a sensibilidade à insulina
- Substituir amido por proteína, utilizando rações baixas em amido
- Fibras podem ajudar no programa de emagrecimento

Considerações finais

1. Gatos digerem bem o amido

   não causa distúrbios digestivos *(digestib aparente> 95%)*
   não causa hiperglicemia/secreção excessiva de insulina
   não causa obesidade
   não causa resistência insulínica

2. O "**combustível**" mais apropriado para felinos (composição de macronutrientes) ainda não está estabelecido

   Provavelmente depende da situação/condição de vida

   Não obesos e não resistentes à insulina – amido pode ser importante parte da dieta, desde que a ingestão proteica seja adequada

   Obesos e insulino resistentes – proteína deve ser o "combustível" preferencial, de deve substituir o amido como fonte de energia

3. O teor nutrientes do alimento (**proteína**) deve considerar a expectativa de ingestão (**necessidade energética**)

Obrigado a todos ....

Aulus Carciofi

aulus.carciofi@gmail.com