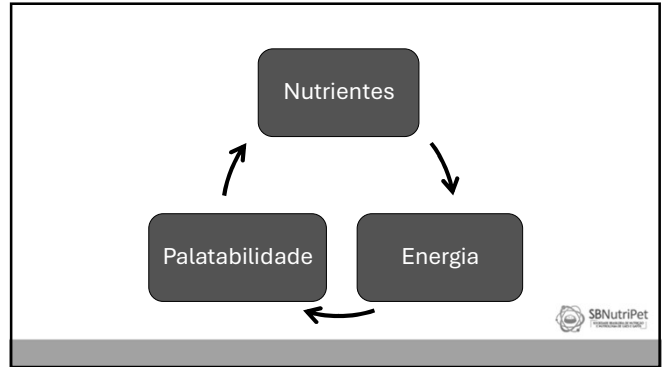


# Pontos relevantes na formulação de alimentos caseiros

Do “ingrediente inflamatório” à variação do índice glicêmico

Dra. Vivian Pedrinelli

1



2

### “Formulação não é uma simples mistura de ingredientes”

- Particularidade de cada ingrediente
- Mesmo ingredientes “naturais” e frescos podem constituir dieta deficiente
- Variação não supre

**NÃO USAR GRUPOS ALIMENTARES**

- ‘Só trocar batata por arroz’
- ‘Pode colocar peito de frango ou sobrecoxa, é igual’

3

### Cão adulto saudável - 10kg, ECC ideal

Ingredientes \* Quantidade (g) Total kcal: 534,86

Selecione o ingrediente - 0

Aperte Enter para adicionar o ingrediente

Lista de ingredientes (qtd em gramas)

- Arroz branco cozido (USDA) 235
- Sobrecoxa de frango sem osso e sem pele assada (USDA) 100
- Abobrinha italiana cozida (USDA) 100
- Óleo de canola (USDA) 4
- (Fabricante) 7

Total: 446 g

Nutriente	Qtd atual	Mínimo	Máximo	Falta	Ações
Proteína (g)	32,26	27,84	--	--	Editar
Carbúrdio (g)	13,17	8,49	--	--	Editar
Cálcio mínimo (mg)	839,68	787,28	--	--	Editar
Magnésio (mg)	169,20	102,47	--	--	Editar
Manganês (mg)	2,13	0,90	--	--	Editar
Fósforo (mg)	722,74	618,58	--	--	Editar
Ferro (mg)	15,41	5,62	--	--	Editar
Relação Ca:P mínimo	1,16				
Relação Ca:P máxima	1,28				

4

### Cão adulto saudável - 10kg, ECC ideal

Ingredientes \* Quantidade (g) Total kcal: 407,96 NEM = 534 kcal/d

Selecione o ingrediente - 0

Aperte Enter para adicionar o ingrediente

Lista de ingredientes (qtd em gramas)

- Sobrecoxa de frango sem osso e sem pele assada (USDA) 100
- Abobrinha italiana cozida (USDA) 100
- Óleo de canola (USDA) 4
- (Fabricante) 7
- Batata doce cozida (USDA) 235

Total: 446 g

Nutriente	Qtd atual	Mínimo	Máximo	Falta	Ações
Proteína (g)	29,16	27,84	--	--	Editar
Carbúrdio (g)	12,84	8,49	--	--	Editar
Cálcio mínimo (mg)	879,63	787,28	--	--	Editar
Magnésio (mg)	183,30	102,47	--	--	Editar
Manganês (mg)	1,66	0,90	--	--	Editar
Fósforo (mg)	696,89	618,58	--	--	Editar
Ferro (mg)	15,63	5,62	--	--	Editar
Sódio (mg)	508,45	168,70	--	--	Editar
Potássio (mg)	1635,50	787,28	--	--	Editar

5

### Cão adulto saudável - 10kg, ECC ideal

Ingredientes \* Quantidade (g) Total kcal: 508,86 NEM = 534 kcal/d

Selecione o ingrediente - 0

Aperte Enter para adicionar o ingrediente

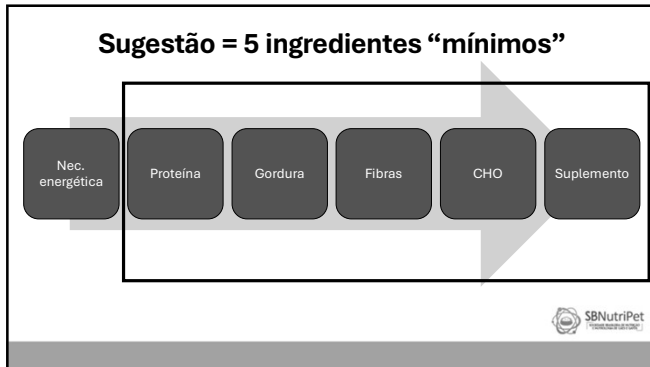
Lista de ingredientes (qtd em gramas)

- Abobrinha italiana cozida (USDA) 100
- Óleo de canola (USDA) 4
- (Fabricante) 7
- Arroz branco cozido (USDA) 235
- Peito de frango sem pele e sem osso cozido (USDA) 100
- 18:2 n-6 (Ácido linoleico) (g) 0,74

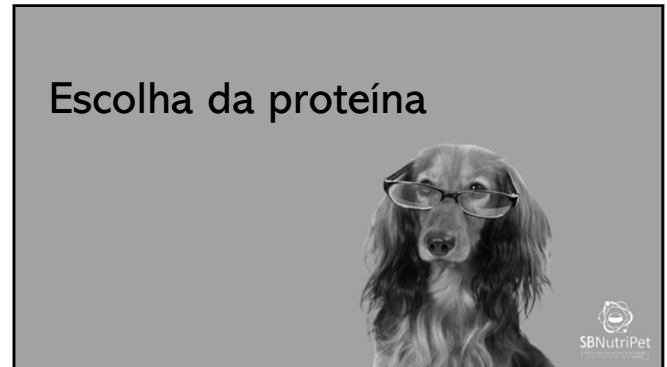
Total: 446 g

Nutriente	Qtd atual	Mínimo	Máximo	Falta	Ações
Proteína (g)	36,46	27,84	--	--	Editar
Carbúrdio (g)	8,05	8,49	--	0,44	Editar
Cálcio mínimo (mg)	843,68	787,28	--	--	Editar
Magnésio (mg)	169,20	102,47	--	--	Editar
Manganês (mg)	2,12	0,90	--	--	Editar
Fósforo (mg)	657,74	618,58	--	--	Editar
Ferro (mg)	15,16	5,62	--	--	Editar
18:2 n-6 (Ácido linoleico) (g)	0,74	2,02	--	1,28	Editar

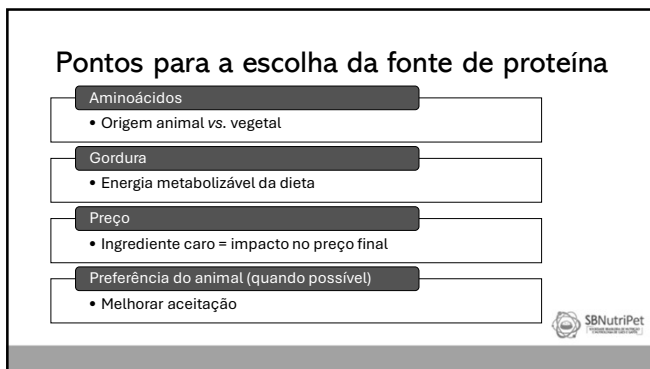
6



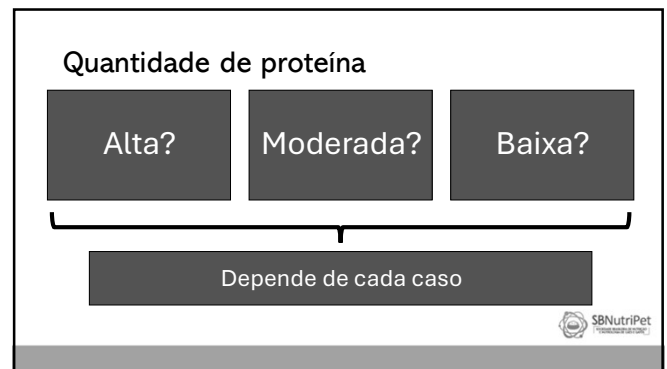
7



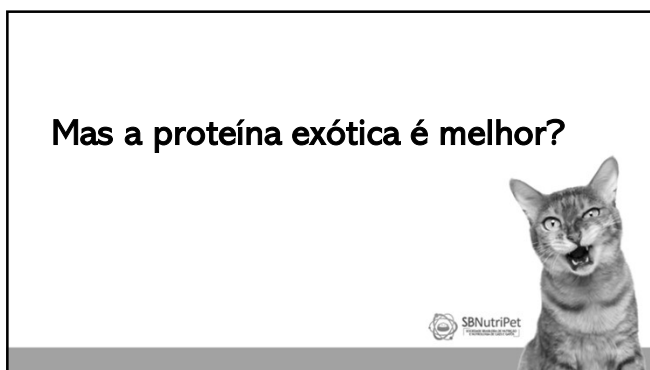
8



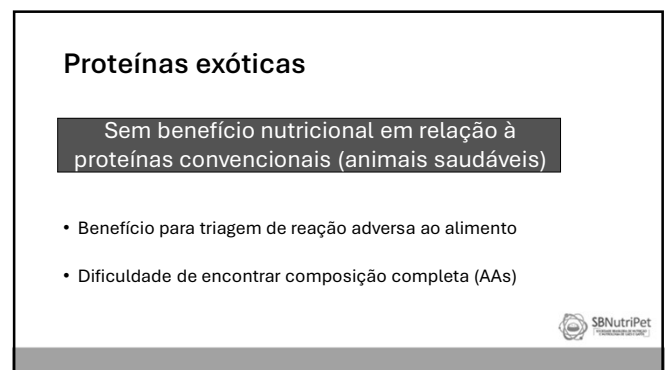
9



10



11



12


## Reação cruzada

Original Article Thieme

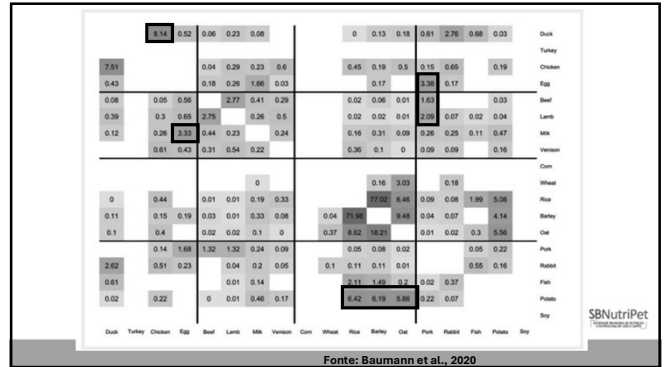
**Food antigen-specific IgE in dogs with suspected food hypersensitivity**  
**Futtermittelantigen-spezifisches IgE bei Hunden mit vermuteter Futtermittelunverträglichkeit**

Authors  
 Sandra A. Baumann<sup>1</sup>, Cornelius Fritz<sup>2</sup>, Ralf S. Mueller<sup>1</sup>

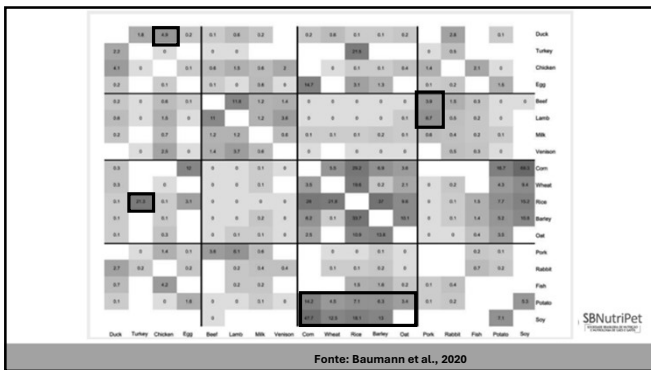
- Pode ocorrer entre alérgenos alimentares relacionados ou não
- Exótico é realmente exótico?



13



14



15

## Escolha da gordura





16

## Pontos para a escolha da fonte de gordura


Perfil de ácidos graxos

- Origem animal vs. vegetal



17

Ingrediente	g AL/100g	g AAL/100g	AL/AAL
Óleo de girassol	62,2	0,4	155,5
Óleo de soja	53,9	5,7	9,5
Óleo de milho	49,9	1,0	49,9
Óleo de canola	20,9	6,8	3,1
Óleo de linhaça	14,2	53,4	0,3
Azeite de oliva extra virgem	8,7	0,7	12,4
Óleo de coco	1,8	0,02	90

Fonte: USDA 2024, TACO 2011. 

18

## Mas a gordura não é um ingrediente inflamatório?



19

## Inflamação

- Processo natural e fisiológico para reparar injúrias
  - Cicatrização, por exemplo
- Aguda
  - 1-3 dias (5 sinais – calor, rubor, tumor, dor e perda de função)
- Crônica
  - > 1 mês (aguda e subaguda não resolvidas; produção de mediadores inflamatórios)

20

## Ingredientes com potencial “inflamatório”

- Seres humanos
  - Açúcar refinado
  - Gorduras saturadas
  - Gorduras trans
  - **Ômega 6**
  - Carboidratos refinados
  - Glutamato monossódico

21

## E em cães e gatos?



22

## Na prática – pouca evidência

- Excesso de ômega 6
- Deficiência de ômega 3

Respeitar a relação entre  $\omega 6$  e  $\omega 3$

23

## Como calcular a relação?

$$\text{Relação AL: AAL} = \frac{\text{AL total (g)}}{\text{AAL total (g)}}$$

Total da dieta (SUPLEMENTOS)

- NRC = 2,6:1 a 26:1 (cães adultos) / 2,6:1 a 16:1 (cães filhotes)
- AAFCO = máx. 30:1 (AL+AA/AAL+EPA+DHA)

24



25

## Pontos para escolha das fontes de fibras

- Umidade / energia metabolizável
  - Volume
- Objetivo
  - Qualidade das fezes
- Característica da fibra
  - Solubilidade / fermentabilidade

26

Carbohydrate and fiber fractions	Method	Fiber solubility	Total dietary fiber analysis	Crude fiber analysis
Fructans, galactans, mannans, mucilages	Rapidly fermentable	Soluble fiber	Total dietary fiber	Crude fiber
Pectin	Moderately fermentable	Insoluble fiber		
Hemicellulose	Slowly fermentable			
Cellulose	Not digested or fermented			
Lignin	Moderately fermentable			
Resistant starch	Enzymatically digested			
Starch	Absorbed			
Mono- and disaccharides				

Figure 5-12. Physicochemical and analytical properties of dietary fiber components. Fonte: Hand et al., 2010

27

### Abobrinha 22% MN

Composição

	Matéria seca (%)
Proteína (g)	26,25
Extrato etéreo (g)	10,71
Matéria mineral (g)	7,24
Fibra alimentar (g)	1,58
Fibra bruta (g)	0

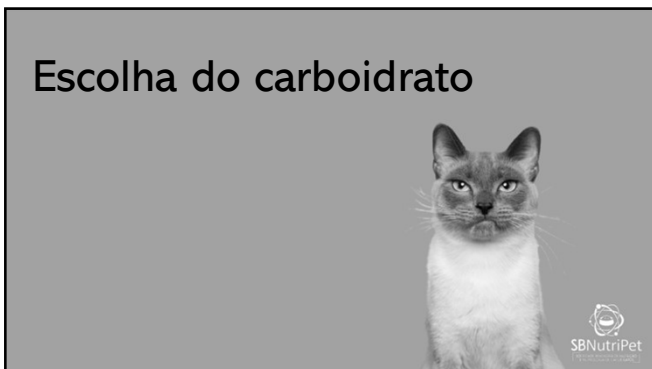
### Abobrinha 50% MN

Composição

	Matéria seca (%)
Proteína (g)	26,80
Extrato etéreo (g)	10,94
Matéria mineral (g)	7,70
Fibra alimentar (g)	2,51
Fibra bruta (g)	0

Rações extrusadas – 6 a 15% MN FDT

28




29

## Pontos para escolha da fonte de CHO

- Umidade / energia metabolizável
  - Volume
- Textura
  - Aceitação do animal
- Preço
  - Quantidade razoável = impacto no preço final

30

# Mas e o índice glicêmico?



SBNutriPet

31

## Conceito de índice glicêmico (IG)

- Representa o aumento relativo da glicemia após 2 horas (WOLEVER et al., 1991)
  - Número de 0 a 100 (onde a glicose tem índice 100)
- Seres humanos
  - Baixo IG = < 55
  - Moderado IG = 56 – 69
  - Alto IG = >70
- Não leva em consideração a resposta do indivíduo ao alimento

SBNutriPet

32

## Conceito de carga glicêmica (CG)

- Número que estima o aumento de glicemia causado pela ingestão do alimento (FOSTER-POWELL; HOLT; BRAND-MILER, 2002; SALMERÓN et al., 1997)
  - Cada 1 unidade = efeito de aprox. 1g de glicose

$$CG = \frac{(IG \times g \text{ CHO disponível por porção})}{100}$$

- Seres humanos
  - Baixa CG = < 10
  - Moderada CG = 11 – 19
  - Alta CG = >20

SBNutriPet

33

Alimento	Índice glicêmico	Carga glicêmica
Batata doce assada com pele	94	19
Batata doce cozida em água	41	8
Cenoura cozida em água	92	9
	49	5
Arroz integral cozido	87	39
	66	30
Arroz branco cozido	92	41
	43	19
Espaguete cozido	64	26

Depende do país, método de cocção, etc

Fonte: University of Sydney (<https://glycemicindex.com/gi-search/>)

SBNutriPet

34

COMPANION ANIMAL NUTRITION

### Glycemic response in nonracing sled dogs fed single starch ingredients and commercial extruded dog foods with different carbohydrate sources

Alexandra Rankovic,<sup>1</sup> Jennifer L Adolphe,<sup>1</sup> D Dan Ramdath,<sup>1</sup> Anna K Shoveller,<sup>2</sup> and Adronie Verbrugghe<sup>1,3</sup>

Journal of Animal Science, 2020, Vol. 98, No. 8, 1-11

doi:10.1093/jas/skaa241

Table 2. Postprandial glycemic responses to acute feedings of 10 g of Av CHO of a glucose solution (20% wt/vol) and single starch sources in fasted client-owned Siberian Huskies<sup>1</sup>

	Glucose	Lentils	Rice	Bread	P-value Treatment
Peak Glucose Concentration, mmol/L	7.24 ± 0.22	6.58 ± 0.29	7.23 ± 0.57	6.73 ± 0.20	0.175
Time to peak, min	56.3 ± 8.3	87.5 ± 20.7	92.5 ± 16.6	60.0 ± 15.0	0.149
Overall AUC: AUC <sub>0-150</sub> , mmol/L min	144.2 ± 20.7	75.8 ± 23.7	92.9 ± 24.4	74.0 ± 25.2	0.0496
Immediate AUC: AUC <sub>0-30</sub> , mmol/L min	20.5 ± 2.7 <sup>a</sup>	8.4 ± 2.3 <sup>b</sup>	6.0 ± 2.7 <sup>b</sup>	9.3 ± 3.4 <sup>b</sup>	0.0024
Later AUC: AUC <sub>30-150</sub> , mmol/L min	123.7 ± 20.8	67.3 ± 22.5	86.9 ± 22.8	64.6 ± 22.2	0.110
GI	—	60 ± 20	71 ± 14	47 ± 11	0.569

<sup>1</sup>Values expressed as mean ± SEM; n = 6; values in a row with superscripts without a common letter differ; P < 0.05, ANOVA with Tukey-Kramer post hoc test.

35

Comparative Biochemistry and Physiology, Part A 257 (2021) 110973

### Glycemic, insulinemic and methylglyoxal postprandial responses to starches alone or in whole diets in dogs versus cats: Relating the concept of glycemic index to metabolic responses and gene expression

Jennifer M. Briens<sup>a</sup>, Marina Subramaniam<sup>b</sup>, Alyssa Kilgour<sup>b</sup>, Matthew E. Lowcen<sup>b</sup>, Kaushik M. Desai<sup>c</sup>, Jennifer L. Adolphe<sup>c</sup>, Kyla M. Zatti<sup>d</sup>, Murray D. Drew<sup>d</sup>, Lynn P. Weber<sup>a,b,h,\*</sup>

Table 1. Postprandial glycemic responses in fasted dogs and cats following a single feeding of a glucose control (15% w/v solution; 1 g/kg) compared to single feedings of pure starches (1 g available carbohydrate/kg bodyweight) from different sources.


	Glucose	Yucca	Wheat	Rice	Unmodified corn	Pea	Modified corn	Lentil	Faba bean	Potato
Dogs										
Peak (mmol/L)	6.8 ± 0.3 <sup>a</sup>	4.8 ± 0.2 <sup>bc</sup>	4.7 ± 0.2 <sup>bc</sup>	5.5 ± 0.1 <sup>b</sup>	5.2 ± 0.2 <sup>bc</sup>	4.7 ± 0.1 <sup>cd</sup>	4.4 ± 0.1 <sup>bc</sup>	4.4 ± 0.1 <sup>bc</sup>	4.3 ± 0.1 <sup>a</sup>	4.5 ± 0.1 <sup>bc</sup>
Time to Peak (min)	35 ± 2 <sup>a</sup>	51 ± 6 <sup>bc</sup>	47 ± 8 <sup>bc</sup>	36 ± 4 <sup>ab</sup>	49 ± 7 <sup>bc</sup>	53 ± 4 <sup>c</sup>	41 ± 4 <sup>abcd</sup>	54 ± 4 <sup>c</sup>	60 ± 8 <sup>d</sup>	49 ± 5 <sup>bc</sup>
AUC (mmol/L min)	111 ± 16 <sup>a</sup>	69 ± 10 <sup>bc</sup>	69 ± 10 <sup>bc</sup>	68 ± 10 <sup>bc</sup>	68 ± 10 <sup>bc</sup>	68 ± 10 <sup>bc</sup>	68 ± 10 <sup>bc</sup>	68 ± 10 <sup>bc</sup>	68 ± 10 <sup>bc</sup>	68 ± 10 <sup>bc</sup>
Glycemic index	100	93 ± 32	56 ± 16	55 ± 16	55 ± 26	69 ± 15	48 ± 11	67 ± 10	46 ± 17	34 ± 10
Cats										
Peak (mmol/L)	6.9 ± 0.5 <sup>a</sup>	3.9 ± 0.1 <sup>cd</sup>	4.2 ± 0.1 <sup>b</sup>	4.8 ± 0.2 <sup>b</sup>	5.2 ± 0.2 <sup>b</sup>	3.9 ± 0.1 <sup>d</sup>	3.9 ± 0.1 <sup>d</sup>	3.9 ± 0.1 <sup>d</sup>	3.8 ± 0.1 <sup>d</sup>	3.6 ± 0.1 <sup>d</sup>
Time to Peak (min)	57 ± 2 <sup>a</sup>	60 ± 1 <sup>b</sup>	90 ± 11 <sup>c</sup>	56 ± 6 <sup>ab</sup>	39 ± 6 <sup>a</sup>	45 ± 6 <sup>bc</sup>	56 ± 6 <sup>bc</sup>	78 ± 12 <sup>bc</sup>	41 ± 6 <sup>b</sup>	71 ± 11 <sup>bc</sup>
AUC (mmol/L min)	224 ± 28 <sup>a</sup>	85 ± 10 <sup>bc</sup>	90 ± 13 <sup>bc</sup>	86 ± 10 <sup>bc</sup>	58 ± 6 <sup>a</sup>	68 ± 10 <sup>bc</sup>	68 ± 10 <sup>bc</sup>	78 ± 12 <sup>bc</sup>	41 ± 6 <sup>b</sup>	71 ± 11 <sup>bc</sup>
Glycemic index	100	25 ± 6 <sup>bc</sup>	41 ± 5 <sup>bc</sup>	47 ± 6 <sup>b</sup>	29 ± 5 <sup>ab</sup>	6 ± 2 <sup>d</sup>	21 ± 6 <sup>bc</sup>	15 ± 4 <sup>bc</sup>	6 ± 2 <sup>d</sup>	32 ± 7 <sup>bc</sup>

Results (mean ± SEM; n = 8 dogs, n = 8 cats) are shown in descending order of glycemic index values for dogs. For values in a row with different superscripts, p < 0.05 in two-way measures ANOVA with Fisher's LSD post hoc test except for time to peak for cats where non-parametric Friedman's test was used instead. AUC = area under the curve for postprandial plasma glucose response.

36

### Ainda inconclusivo

- Diferenças entre espécies (metodologia? fisiologia?)
- Diferenças de metodologia
  - 10g CHO por animal (média 25 kg) (Rankovic et al. 2020)
  - 1g CHO por kg (Briens et al. 2021)
  - Seres humanos: geralmente 50g CHO/individuo




37

### Para cães e gatos

- Carboidratos de assimilação mais lenta
- Em alguns casos podem ser interessantes (mas não são essenciais em todas as formulações)
- Lentilha, ervilha, cevada, sorgo**

(Carciofi et al. 2008, De Oliveira et al. 2008, Teixeira et al. 2020, Teshima et al. 2021)



38

### Suplementação vitamínico-mineral






39

### Importante!

Garantir o básico antes de pensar no "extra"

- Qual suplemento e qual a dieta?
- Presença do suplemento não garante adequação
- Além das quantidades, temos relações!
  - Ca:P
  - Ômega3
  - Aminoácidos

40


**Influence of number of ingredients, use of supplement and vegetarian or vegan preparation on the composition of homemade diets for dogs and cats**

Pedrinelli et al. BMC Veterinary Research (2021) 17:358  
<https://doi.org/10.1186/s12917-021-03069-5>

**Table 3** Comparison of nutrient concentration per 1000kcal in diets for dogs with or without supplementation

Nutrient	NRC (1000kcal)	FEDIAF (1000kcal)	Homemade supplementation		p
			Diets without supplement (n=50)	Diets with supplement (n=50)	
Crude protein (g)	25.00	52.10	93.05 ± 34.64	79.17 ± 26.18	0.0625
Ether extract (g)	13.80	13.75	26.57 ± 16.09	30.40 ± 16.03	0.2112
Crude fibre (g)	—	—	43.18 ± 4.93	43.58 ± 3.25	0.6222
Ash (g)	—	—	3.13 ± 1.13	5.80 ± 3.02	<0.001
Calcium (g)	1.20	1.40	0.31 ± 0.11	1.27 ± 0.32	<0.001
Phosphorus (g)	0.75	1.20	1.50 ± 0.22	1.50 ± 0.13	0.3724
Ca:P ratio	—	—	0.21 ± 0.07	1.50 ± 0.16	<0.001
Potassium (g)	1.00	1.45	0.77 ± 0.33	0.85 ± 0.46	0.2023
Magnesium (g)	0.35	0.20	0.25 ± 0.11	0.39 ± 0.11	0.0044
Sodium (g)	0.20	0.29	0.35 ± 0.29	0.51 ± 0.49	0.4390
Copper (mg)	1.50	2.08	7.30 ± 6.23	11.41 ± 12.37	0.1099
Iron (mg)	7.50	10.40	6.59 ± 5.02	15.34 ± 12.25	0.1228
Manganese (mg)	1.20	1.67	3.23 ± 2.69	3.96 ± 4.09	0.8873
Selenium (µg)	87.00	87.00	1.53 ± 7.02*	0.00 ± 0.00*	0.0085
Zinc (mg)	15.00	20.80	11.13 ± 6.93	14.69 ± 10.93	0.2592

Legend: NRC recommended intake according to Nutrient Requirements of Dogs and Cats (15); FEDIAF recommended intake according to Fédération Européenne de Théorie des Aliments pour Animaux Familiers (15); SD standard deviation. \*Ca calcium, P phosphorus



41

### Cão adulto saudável - 10kg, ECC ideal

Aperte Enter para adicionar o ingrediente

Lista de ingredientes (qtd em grammas)


- Arroz branco cozido (USDA) 235
- Sobrecoxa de frango sem osso e sem pele assada (USDA) 100
- Abobrinha italiana cozida (USDA) 100
- Óleo de canola (USDA) 4
- Fabricante 4.5

Total: 443,50 g

Relação Ca:P mínimo 1,15  
 Relação Ca:P máxima 1,42

Lista de nutrientes

Nutriente	Qtd atual	Mínimo	Máximo	Falta	Ações
Proteína (g)	32,53	27,84	—	—	Editar
Gordura (g)	13,39	8,49	—	—	Editar
Cálcio mínimo (mg)	770,50	787,28	—	16,78	Editar
Magnésio (mg)	303,88	102,47	—	8,59	Editar
Ferro (mg)	4,54	5,62	—	1,08	Editar
Sódio (mg)	11,35	158,70	—	57,35	Editar
Riboflavina (mg)	0,93	0,96	—	0,03	Editar
Vitamina B12 (cobalamina) (µg)	4,91	5,17	—	0,26	Editar
Colina (mg)	102,17	253,05	—	150,88	Editar
Ácido fólico (µg)	36	39,93	—	3,93	Editar



42

**Cão adulto saudável - 10kg, ECC ideal**

Aperte Enter para adicionar o ingrediente

Lista de ingredientes (qtd em gramas)

Arroz branco cozido (USDA) 235

Sobrecoxa de frango sem osso e sem pele assada (USDA) 100

Abobrinha italiana cozida (USDA) 100

Óleo de canola (USDA) 4

(fabricante) 7

Totol: 446 g

Relação Ca:P mínimo 1,40

Relação Ca:P máxima 1,73

Nutriente	Qtd atual	Mínimo	Máximo	Falta	Ações
Proteína (g)	32,68	27,84	---	---	Editar
Gordura (g)	13,20	8,49	---	---	Editar
Cálcio mínimo (mg)	1170,50	787,28	---	---	Editar
Magnésio (mg)	122,03	112,47	---	---	Editar
Manganês (mg)	3,39	0,90	---	---	Editar
Fósforo (mg)	837,05	618,58	---	---	Editar
Ferro (mg)	5,96	5,82	---	---	Editar
Sódio (mg)	11,35	168,70	---	57,35	Editar
Potássio (mg)	1014,25	787,28	---	---	Editar
Colina (mg)	11,07	253,05	---	141,98	Editar

43

**Cão adulto saudável - 10kg, ECC ideal**

Ingredientes \* Quantidade (g)

Seleção o ingrediente 0 Total kcal: 534,86

Aperte Enter para adicionar o ingrediente

Lista de ingredientes (qtd em gramas)

Arroz branco cozido (USDA) 235

Sobrecoxa de frango sem osso e sem pele assada (USDA) 100

Abobrinha italiana cozida (USDA) 100

Óleo de canola (USDA) 4

(fabricante) 7

Relação Ca:P mínimo 1,16

Relação Ca:P máxima 1,28

Nutriente	Qtd atual	Mínimo	Máximo	Falta	Ações
Proteína (g)	32,26	27,84	---	---	Editar
Gordura (g)	13,17	8,49	---	---	Editar
Cálcio mínimo (mg)	839,68	787,28	---	---	Editar
Magnésio (mg)	169,20	112,47	---	---	Editar
Manganês (mg)	2,13	0,90	---	---	Editar
Fósforo (mg)	722,74	618,58	---	---	Editar
Ferro (mg)	15,41	5,82	---	---	Editar

44

**Tabela 1. Composição química do sal de cozinha e do sal rosa do Himalaia**

Concentração (% massa)

Elementos	Sal de Cozinha	Sal Rosa do Himalaia
Na	65,96	63,35
Cl	33,85	34,39
Mg	-	0,74
Al	0,06	0,10
Si	0,03	0,19
S	0,03	0,72
K	0,05	0,28
Ca	0,02	0,15
Fe	0,01	0,01
Br	0,01	0,01
Mn	-	0,01

**Custo/kg**  
Sal refinado – R\$ 2,50 a 3,80  
Sal rosa – R\$ 10,00 a 27,00

**Cálcio (0,15%)**  
1 grama sal rosa – 1,5 mg Ca  
Cão adulto 10kg (FEDIAF) = 787mg Ca/d

Fonte: Bastos et al. 2017

45

**Resumo**

Nutrientes (e combinação) → Ingrediente

46

**Obrigada!**

DIET LAB NutricareVet

@nutricarevet

SBNutriPet

47