



Ingredientes empregados em pet food

Prof. Marcio Antonio Brunetto
Formulação e processamento de alimentos para cães e gatos



1

Introdução

NUTRIENTE: qualquer elemento ou composto químico necessário para o metabolismo de um organismo vivo. **Os nutrientes compõem os alimentos.** Nutrientes são essenciais para a vida e são formados pelos elementos químicos. Estão divididos em macronutrientes e micronutrientes. Exs: Proteína, gordura, vitaminas, etc


NUTRIENTES: visam atender as necessidades nutricionais do animal; ão os componentes ativos dos ingredientes e, participam no processo bioquímico de formação dos tecidos animais

INGREDIENTE: é o próprio alimento que fornece os vários nutrientes. São alguns exemplos de ingredientes: milho, soja, farelo de soja, trigo, fosfato bicálcio e sal

2

Lista de Ingredientes

Carne de Frango (carne mecanicamente separada de frango 17%), queros de arroz, trigo integral moído, farinha de súpuro-luto de frango, milho integral moído, óleo de girassol de refino, gordura animal estabilizada com tocoferóis (fonte de vitamina E), levedo de milho*, ovo em pó, levedura seca de cervejaria (fonte de beta-glucanas) (0,1%), óleo de palma, cloreto de potássio, fosfato bicálcico, cloreto de sódio (sal comum), avevona de trigo, hidroxiado de fígado de ave e suco, L-Serina, DL-metionina, vitaminas (A, D3, E, B12, ácido ascórbico, mononitrato de fumar, suplemento de riboflavina, dicloridrato de piridoxina, niacina, ácido fólico, pentotato de cálcio, cloreto de colina), inulina (polímero de amido), sulfato férrico, sulfato de zinco, sulfato de manganês, sulfato de cálcio, selênio de sódio, antibiótico (BPT), Espécies doadoras do gene: Agrobacterium tumefaciens, Bacillus thuringiensis, Streptomyces viridochromogenes e Zea mays.



Níveis de Garantia	
UMIDADE (MÁX)	120 g/kg
PROTEÍNA BRUTA (MÍN)	260 g/kg
EXTRATO ETÉREO (MÍN)	150 g/kg
MATÉRIA FIBROSA (MÁX)	30 g/kg
MATÉRIA MINERAL (MÁX)	70 g/kg
CÁLCIO (MÍN./MÁX)	9.000 mg/kg / 16 g/kg
FÓSFORO (MÍN./MÁX)	7.000 mg/kg / 12 g/kg
POTÁSSIO (MÍN)	5.500 mg/kg
SELÊNIO (MÍN)	0,10 mg/kg
LISINA (MÍN)	7.000 mg/kg
METIONINA (MÍN)	3.800 mg/kg


3



4

CARBOIDRATOS

- Corresponde de 30 – 60% dos alimentos secos
- Digestibilidade em cães adultos costuma ser alta (Walker et al., 1994; Murray et al., 1999)
- Alterações em digestibilidade podem ocorrer
 - Tipo do cereal, interações entre amido:proteína, forma física do grânulo, tipo de amido, inibidores de digestão, processamento e tamanho da partícula após processamento
- Principal nutriente envolvido na glicemia pós prandial



5

Milho

- Grão mais utilizado na nutrição
- Utilizado em todos os segmentos!
- Alto conteúdo de amido
- Pobre em metionina, lisina e triptofano
- Pobre em Ca (0,02%); maior conteúdo de P (0,25%)
- Moagem mais fina melhora sua digestibilidade (Bazolli et al., 2007)



6

Milho

• *Digestibilidade do amido próxima a 99% em cães e 97,5% em gatos
(Carciofi, 2008)

	MS	AMIDO	PB	EE	FB	MM
Composição química	87,1	62,3	8,57	3,46	1,95	1,28
CDA	89,3	98,5	88,4	83,0	50	-

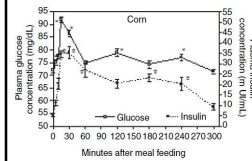
(Adaptado de Rostagno et al., 2004; Sá Fortes, 2006)

7

Milho – Energia e glicemia pós prandial

EB	EM	CMEB
4541,1	3909,3	86,0

(Sá Fortes, 2006)



Nota-se pico glicêmico pós prandial

(Carciofi et al., 2008)

8

Arroz

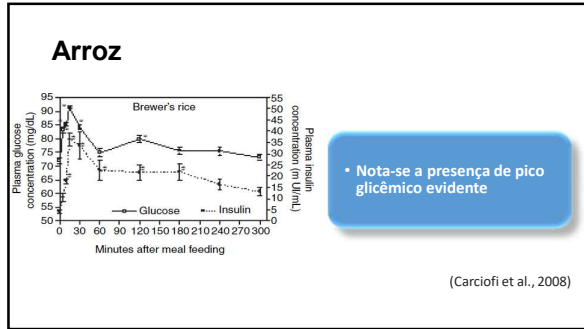
Comumente encontrado em formulações para cães e gatos

É utilizado na alimentação humana

Em formulações pode entrar como quíler de arroz (mesma composição)

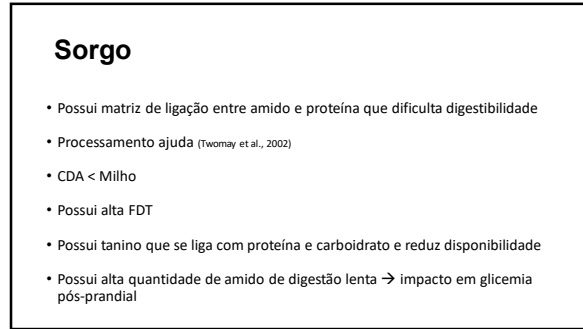
- Arroz de grão longo possui menor digestibilidade (maior proporção de amilose) (Belay et al. 1997)
- Moagem não interfere na sua digestibilidade (Bazolli et al., 2007)

9

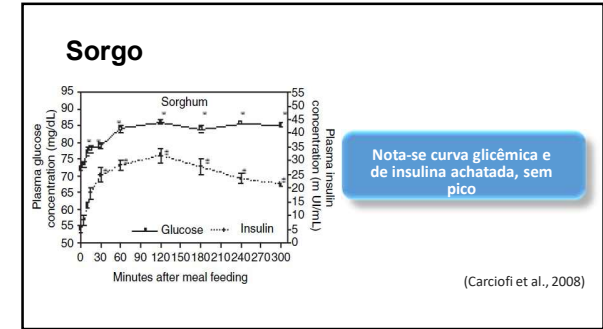


• Nota-se a presença de pico glicêmico evidente

10



11



Nota-se curva glicêmica e de insulina achatada, sem pico

12

Sorgo

Possível maior fermentação intestinal para explicar maior CDA de FDT

	MS	MO	PB	EEHA	AMIDO	FDT
Composição química	90,9	99,5	9,2	2,6	84,8	2,7
CDA	79,9	84,4	83,3	92,6	99,77	18,3

(Murray et al., 1999)

13

Ervilha

- Possui na composição amido de assimilação lenta
 - Também pode ser utilizado para controle glicêmico
 - Promove menor pico glicêmico, menor área abaixo da curva glicêmica e insulinêmica até 30 minutos pós-prandial em comparação ao milho pouco processado
- (Teixeira et al., 2018)

14

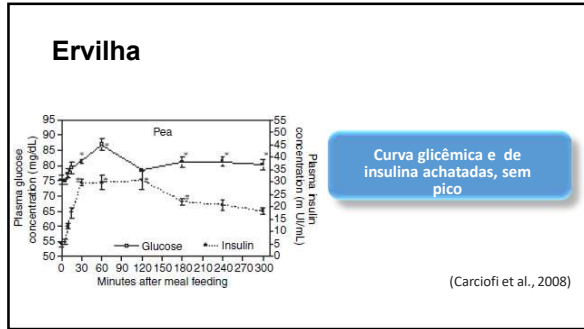
Ervilha

Possível maior fermentação intestinal pode explicar maior CDA de FDT

(%)	MS	MO	PB	EEHA	AMIDO	FDT
Composição química	89,3	98,1	24,4	1,2	55,7	11,0
CDA	76,1	80,1	83,4	90,0	98,7	30,3

(Murray et al., 1999)

15



16

Lentilha

- Não possui digestibilidade muito boa comparada a outros ingredientes empregados como fontes de CHO
- Possui ↑FS na composição, que pode levar a fermentação intestinal
 - Reduz o pH fecal
- Por ser um legume possui menos amido rapidamente digestível
 - Pode ser usado no controle glicêmico

17

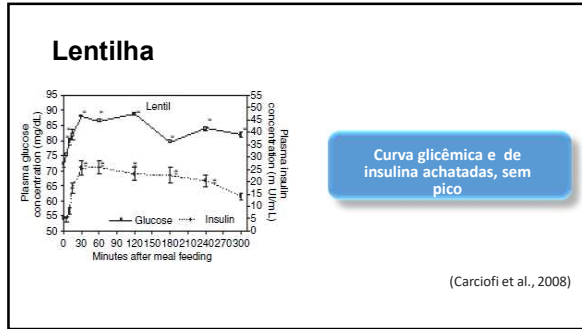
Lentilha

- Possível maior fermentação intestinal - maior CDA de FDT

(Carciofi et al., 2008)

(%)	MS	MO	PB	EEHA	AMIDO	FDT
Composição química	88,9	97,3	23,2	0,9	55,2	141,3
CDA	74,5	79,3	79,9	89,4	98,8	78,4

18



19

Trigo

- Porção proteica facilmente separada após tratamento com água → Maior exposição do amido para digestão
- Possui alta concentração de amido rapidamente digestível
 - Induz a produção de pico glicêmico pós prandial

Bastante usado na confecção de biscoitos

20

Farinha de trigo

(%)	MS	MO	PB	EEHA	AMIDO	FDT
Composição química	90,5	99,3	13,1	2,6	78,1	3,4
CDA	83,5	88,2	84,9	93,7	99,88	13,7

21

Batata

- Usado para alimentos *grain free*
- Também como apelo saudável – Humanização
- Possuem fácil gelatinização em comparação à cereais
- É considerada de fácil digestão para cães (Thompson, 2008)

22

Batata

(%)	MS	MO	PB	EEHA	AMIDO	FDT
Composição química	93,5	95,5	9,8	1,6	77,9	6,4
CDA	83,6	87,9	82,9	93,8	99,8	36,6

(Murray et al., 1999)

23

Fécula de batata

Produto amiláceo extraído das partes subterrâneas comestíveis da batata

Possui mais amilopectina do que amilose (mais expansão, menor crocância)

Exigem mais energia térmica e mecânica na fabricação

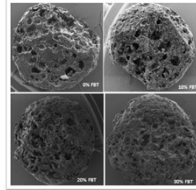
24

Fécula de batata

- Aumentou o CDA da MS, EB e EB em cães adultos e filhotes
- Aumento da MS fecal em cães adultos e filhotes
- Melhorou a palatabilidade do alimento

25

Fécula de batata



- Aumenta a área de poros do extrusado pois melhora a expansão do *kibble*

• (Domingues, 2016)

26

Tipo de amido em diferentes ingredientes

	RD	LD	AR	AT
Farinha				
Cevada	53,9	3,2	1,7	58,8
Milho	80,1	4,9	2,6	87,6
Batata	75,5	3,8	1,7	81,6
Arroz	83,2	1,7	2	86,9
Sorgo	63,5	24,6	1,6	89,7
Trigo	54,7	21,6	2,4	78,7

RD: Rápida digestão
LD: Lenta digestão
AR: Amido resistente
AT: Amido total

27

Tabela 3 - Coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), matéria orgânica (CDMO), extrato etéreo ácido (CDEEA), amido (CDAMIDO) e fibra dietética total (CDFDT) de fontes de carboidratos para cães (média ± erro padrão da média)

Ingredientes <i>Ingredients</i>	CDMS <i>CDDM</i>	CDPB <i>CADCP</i>	CDMO <i>CADOM</i>	CDEEA <i>CADAE</i>	CDAMIDO <i>CADSTARCH</i>	CDFDT <i>CADTF</i>
Milho <i>Miller</i>	85,9 ± 1,3 ^a	80,3 ± 2,1 ^a	87,4 ± 1,3 ^a	82,1 ± 1,2 ^{ab}	99,1 ± 0,3 ^a	65,5 ± 8,2 ^a
Quinoa de Arroz <i>Brewers rice</i>	90,5 ± 1,6 ^a	75,3 ± 1,7 ^{bc}	90,9 ± 1,5 ^a	66,8 ± 5,0 ^b	99,2 ± 0,2 ^a	73,9 ± 5,8 ^a
Girnen de Milho <i>Corn germ</i>	65,5 ± 1,5 ^b	65,6 ± 1,4 ^b	66,6 ± 1,6 ^b	48,2 ± 2,2 ^d	95,5 ± 0,4 ^b	23,4 ± 5,0 ^c
Sorgo <i>Sorghum</i>	90,5 ± 0,98 ^a	88,4 ± 1,4 ^a	89,6 ± 0,8 ^a	78,6 ± 2,7 ^b	98,7 ± 0,3 ^a	73,6 ± 8,5 ^a
Farelo de Trigo <i>Wheat bran</i>	59,3 ± 1,9 ^b	68,2 ± 2,6 ^{cd}	55,4 ± 1,2 ^b	53,8 ± 2,7 ^d	89,6 ± 1,3 ^b	20,2 ± 3,5 ^c
Milho <i>Corn</i>	89,3 ± 1,2 ^a	88,4 ± 3,7 ^a	87,1 ± 1,1 ^a	83,0 ± 2,6 ^{ab}	98,5 ± 0,3 ^a	50,1 ± 4,6 ^{ab}
Farelo de Arroz <i>Rice bran</i>	55,0 ± 1,9 ^b	72,9 ± 2,9 ^{bcd}	58,9 ± 1,1 ^b	85,2 ± 1,0 ^{ab}	90,4 ± 0,6 ^b	11,7 ± 2,0 ^d

(Sá Fortes, 2006)

31

Tabela 1 - Coeficientes de digestibilidade aparente (média ± erro padrão da média) de dietas com diferentes fontes de amido para cães.

Nutriente ¹ Nutrient	Dietas experimentais <i>Experimental foods</i>					
	Mandioca Cassava	Milho Corn	Sorgo Sorghum	Arroz Rice	Lentilha Lentil	Ervilha Pea
	Coeficientes de digestibilidade aparente Apparent digestibility coefficients					
MS	83,09 ^a ± 0,04	78,58 ^b ± 0,50	79,02 ^b ± 0,32	82,36 ^c ± 0,17	74,53 ^d ± 0,60	76,06 ^e ± 0,73
DM	87,70 ^a ± 0,07	83,93 ^b ± 0,49	83,78 ^b ± 0,25	88,45 ^c ± 0,23	79,31 ^d ± 0,44	80,09 ^e ± 0,79
MO	86,76 ^{ab} ± 0,50	86,14 ^d ± 0,35	85,04 ^{bc} ± 0,56	89,03 ^c ± 0,59	79,91 ^d ± 0,72	83,38 ^e ± 0,63
OM	92,76 ^a ± 0,26	89,12 ^{bc} ± 0,39	88,28 ^c ± 0,17	88,98 ^{bc} ± 0,46	89,37 ^{bc} ± 0,51	90,04 ^d ± 0,28
PB	8,23 ^b ± 2,28	11,44 ^d ± 3,35	26,96 ^{cd} ± 1,40	17,75 ^{bc} ± 0,76	33,44 ^d ± 1,70	30,30 ^d ± 3,05
CP	99,37 ^a ± 0,05	99,09 ^{ab} ± 0,07	99,06 ^{ab} ± 0,07	99,33 ^a ± 0,01	98,80 ^b ± 0,20	98,69 ^b ± 0,13
EEA	87,76 ^a ± 0,13	84,87 ^b ± 0,64	84,21 ^b ± 0,47	87,75 ^a ± 0,47	78,39 ^d ± 0,52	80,95 ^d ± 0,84
AHF						
FDT						
AMIDO						
Starch						
EB						
CE						

(Carcioli, 2008)

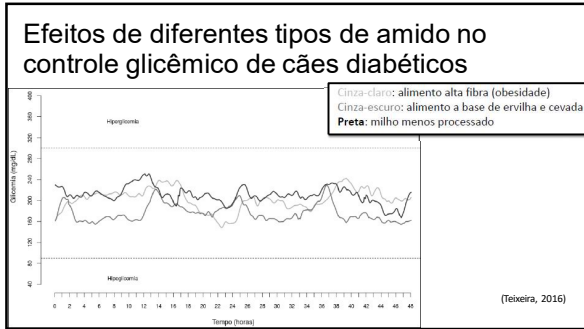
32

Tabela 2 - Coeficientes de digestibilidade aparente (média erro padrão da média) mediante o consumo de dietas com diferente fontes de amido por gatos.

Nutriente ¹ Nutrient	Dietas <i>Experimental foods</i>					
	Mandioca Cassava	Milho Corn	Sorgo Sorghum	Arroz Rice	Lentilha Lentil	Ervilha Pea
	Coeficientes de digestibilidade aparente (%) Apparent digestibility coefficient					
MS	80,28 ^{ab} ± 0,64	78,50 ^{bc} ± 0,33	76,33 ^{cd} ± 0,52	83,22 ^d ± 1,11	76,48 ^{bc} ± 1,72	75,89 ^e ± 1,00
DM	84,32 ^{ab} ± 0,63	82,46 ^{bc} ± 0,37	79,97 ^d ± 0,54	87,86 ^e ± 0,59	78,99 ^c ± 1,66	79,10 ^c ± 1,00
MO	81,99 ^b ± 0,88	83,25 ^a ± 0,55	80,64 ^a ± 0,63	87,73 ^d ± 1,28	80,84 ^a ± 1,61	82,26 ^b ± 0,72
OM	97,97 ^{ab} ± 0,32	97,55 ^{ab} ± 0,41	93,95 ^c ± 0,65	98,62 ^d ± 0,29	95,22 ^{bc} ± 0,67	96,31 ^{bc} ± 0,38
PB	89,59 ^a ± 0,82	85,46 ^{bc} ± 0,51	83,27 ^d ± 0,55	87,79 ^{cd} ± 1,35	85,35 ^{bc} ± 0,85	87,97 ^{bc} ± 0,81
CP	84,21 ^{ab} ± 0,67	82,56 ^{bc} ± 0,34	79,56 ^d ± 0,50	87,57 ^e ± 0,72	80,11 ^c ± 1,58	80,50 ^{bc} ± 0,88
EEA	5,61 ^b ± 5,96	18,09 ^{cd} ± 2,12	29,03 ^{de} ± 3,04	10,63 ^{ab} ± 7,90	33,11 ^d ± 5,66	15,82 ^{bc} ± 5,86
AHF						
FDT						
AMIDO						
Starch						
EB						
CE						

(De Oliveira, 2005)

33



34



35

Fibras

- São polissacarídeos resistentes à ação enzimática de mamíferos, pois apresentam ligações beta
- Benéficos para bom funcionamento do TGI, qualidade fecal, saúde intestinal
- Podem ser adicionadas em maior quantidade como ingredientes ou em menor quantidade como aditivos

36

Principais fontes de fibra usadas em pet food

- Polpa de beterraba
- Farelo de arroz desengordurado
- Fibra de cana
- Celulose
- Casca de soja, casca de aveia, casca de ervilha, etc
- Psyllium
- Polpa cítrica
- Gomas

37

*** Composição química e analisada (g/kg) da casca de soja, cana-de-açúcar, polpa de beterraba e celulose, em base na matéria seca**

	Casca de soja	Cana-de-açúcar	Celulose	Polpa de beterraba
Proteína Bruta	130,1	17,5	5,2	80,1
Matéria seca	897,9	951,7	921,4	894,9
Extrato etéreo	58,8	37,2	21,7	55,2
Fibra bruta	384,5	454,4	358,6	204,0
FDN	834,8	848,4	832,7	957,7
FDA	496,2	558,2	570,5	237,7
FDT	720,8	760,3	946,1	739,1
FI	655,1	726,3	917,4	593,1
FS	65,7	34,0	28,7	146,1
Relação FI:FS	9:1	21:1	31:1	4:1

FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; FDT: fibra dietética total; FI: fibra insolúvel; FS: fibra solúvel

(Sabchuck, 2014)

38

Polpa de beterraba

Muito utilizada na nutrição de cães e gatos

Ótima proporção FI:FS
70% FS e 30% FI

Considerada solúvel e de moderada fermentabilidade (Sunvold et al., 1995)

Redução linear no CDA de MS, MO e EEHA (de 0 – 12,5% de inclusão)

39

Cana de açúcar

- Baixa solubilidade e fermentabilidade (Silva, 2013)
- Baixa proteína, minerais e vitaminas (Fischer, 2011)
- Uso de 20% provocou redução de CDA dos nutrientes, redução do tempo de retenção intestinal e aumento da produção fecal (Silva, 2013)
- Não foi apresentada alterações pós prandiais em glicemia, insulinemia, triglicérides e colesterol (Silva, 2013)

40

Celulose

- Fonte bastante utilizada
- Componente mais comum da parede celular das plantas

Baixa solubilidade e fermentabilidade (Wichert et al., 2002)

Aumenta a produção fecal

41

Casca de soja

- Parte externa do grão de soja
- Relação insolúvel : solúvel → 5:1 até 14:1
- Baixa fermentabilidade (Sunvold et al., 1995)
- Redução linear na digestibilidade (MS, MO, EB) com o aumento da inclusão (3-9%), sem alteração em CDA da PB e EE (Cole et al., 1999)
- Menor redução de energia da dieta quando comparada a polpa de beterraba
- Aumento da produção fecal, de pH fecal e MSf sem alteração de escore fecal e teor de amônia fecal (Sabochnik, 2014)

42

Polpa cítrica

- Casca, semente e polpa da laranja
- Fonte de fibra fermentável → Produção de AGCC, efeitos em microbiota intestinal
- Reduz pH fecal e digestibilidade
- 7,2% PB; 12,2 FB e 4,11 kcal/g EB

43

Farelo de arroz desengordurado

- Coproduto da separação de arroz integral em farelo e arroz branco
- Fonte de fibra insolúvel e de baixa fermentação
- Baixo custo
- Inclusão de até 12,0% sem efeito negativo (Spears et al., 2004)

44

Farelo de arroz desengordurado

Composição química do farelo de arroz integral e desengordurado (na matéria natural)

Item	FAI (%)	FAD (%)
Proteína bruta	13,2	15,5
Extrato etéreo	14,8	-
Fibra bruta	7,9	10,8
Matéria mineral	8,8	10
Amido	22,7	-

Fonte: SPEARS et al. (2004); FAI = farelo de arroz integral; FAD = farelo de arroz desengordurado.

45

Psyllium

Uso de psyllium para controle de constipação em cães
The use of psyllium to control constipation in dogs

Letícia Tortola¹, Márcio Antônio Brantto², Leandro Zaine³, Ricardo Souza Vinocencini⁴, Michel Cristina de Camargo Oliveira⁵, Sônia Prudente Nogueira⁶, Aulus Cavallieri Cavalli¹⁰, A

- Aumento linear da umidade fecal com aumento da inclusão da fibra (0, 2 e 4,0%)
- Suplementação de 2,0% de psyllium melhorou constipação em animais da rotina clínica

46

Quadro 1 - Fontes de fibras dietéticas empregadas na formulação de alimentos para cães e gatos, grau de solubilidade e fermentabilidade

Tipo de Fibra	Solubilidade	Fermentabilidade
Polpa de beterraba	baixa	moderada
Celulose	baixa	baixa
Farelo de arroz	baixa	moderada
Goma arábica	Alta	moderada
Pectina	Alta	alta
Carboximetilcelulose	Alta	baixa
Metilcelulose	Alta	baixa
Goma guar	Alta	alta
Goma xantana	Alta	baixa

Fonte: (REINHART, SUNVOLD, 1996)

47

Fontes de fibra	Níveis de inclusão (%)	Resultados	Autor
PO	0 a 12,5	Maior frequência de defecação e fezes mais úmidas com inclusão de PO;	FAHEY et al. (1992)
PO	7,5	Produção fecal: PO = Aveia (7,5%) > Dieta controle (P<0,05); Aumento linear na produção de fezes com aumento de Aveia; Umidade: PO > DC > Aveia	FAHEY et al. (1992)
Aveia	2,5 a 7,5		
DC	-		
Casca de soja	3 a 9	Não houve diferença na qualidade e MS das fezes com o aumento dos níveis de CS; Decréscimo no escore ² ;	COLE et al. (1999)
Inulina	1,0		ROQUE et al. (2007)
Celulose	1,5	Não alterou a qualidade das fezes	
Cana-de-açúcar	10 e 20	Aumento da PF conforme aumentou os níveis de cana;	SILVA (2013)
Celulose	10		
DC	-		

¹ PO: Polpa de beterraba
² 1 a 6, sendo 1 fezes duras e secas e 6 fezes líquidas e pastosas

Características fecais em cães alimentados com diferentes fontes de fibras

Polpa de beterraba – Fezes mais moles

Fibras em geral – aumento produção fecal

Casca de soja- fezes mais secas

48

Coefficiente de digestibilidade aparente dos nutrientes.

Item	Dieta ¹				EPM ²	p-valor
	CEL	FAR	PCT	PMA		
Coeficiente de Digestibilidade Aparente (%)						
Matéria seca	87,13 ^a	86,09 ^b	86,58 ^b	87,85 ^a	0,36	0,0247
Matéria orgânica	90,19 ^a	89,84 ^a	89,97 ^a	90,79 ^a	0,30	0,1484
Proteína bruta	89,65 ^a	86,85 ^b	84,55 ^c	86,98 ^b	0,55	0,0002
Extrato etéreo	96,56 ^a	95,03 ^c	96,03 ^{bc}	95,35 ^{bc}	0,23	0,0014
Fibra bruta	(-36,37) ^b	10,7 ^a	5,89 ^a	5,58 ^a	4,13	<0,0001
Matéria mineral	32,89 ^a	31,84 ^a	30,69 ^a	35,02 ^a	1,86	0,4642
ENN	94,06 ^a	92,62 ^b	93,08 ^b	94,09 ^a	0,26	0,0001

CEL: Celulose, FAR: Farinha de arroz desengordurada; PCT: Polpa cítrica, PMA: Polpa de maçã (Folconi, 2015)

49

Consumo de dieta e parâmetros fecais avaliados no estudo para as dietas experimentais contendo diferentes fontes de fibra dietética.

Item	Dieta ¹				EPM ³	p-valor
	CEL	FAR	PCT	PMA		
MS fecal (%)	42,1 ^a	34,9 ^b	31,3 ^c	34,5 ^b	0,93	0,0001
Escore fecal	3,48 ^a	3,15 ^b	3,22 ^b	3,67 ^a	0,16	0,0655
Consumo dieta (MS)	290,23	284,78	290,64	285,41	42,05	0,9277
g fezes MN cão/dia	90,27 ^c	112,86 ^{ab}	130,55 ^a	100,30 ^{bc}	17,86	0,0062
g fezes MS cão/dia	37,4	38,8	39,73	34,16	5,612	0,173

CEL: Celulose, FAR: Farinha de arroz desengordurada; PCT: Polpa cítrica, PMA: Polpa de maçã (Folconi, 2015)

50

Concentração fecal de ácidos graxos de cadeia curta e ramificada e ácido láctico de cães.

Item	Dieta ¹				EPM ³	p-valor
	CEL	FAR	PCT	PMA		
mMol/Kg de MS de fezes						
Ácido acético	121,6 ^c	187,21 ^{ab}	222,65 ^a	158,6 ^{bc}	24,90	0,0112
Ácido propiônico	60,79 ^b	110,28 ^a	110,23 ^a	92,15 ^a	14,60	0,0041
Ácido butírico	26,52 ^b	46,17 ^a	48,84 ^a	37,03 ^{ab}	5,13	0,0078
AGCC totais ²	208,9 ^b	343,7 ^{ab}	382,43 ^a	287,8 ^{bc}	42,70	0,0055
Ácido isovalérico	9,17 ^b	15,18 ^a	10,02 ^b	7,62 ^b	1,57	0,0134
Ácido isobutírico	7,83 ^b	12,54 ^a	9,79 ^{ab}	7,44 ^b	1,10	0,0157
pH fezes	7,33 ^a	7,16 ^a	6,78 ^b	6,81 ^b	0,08	0,0001
Lactato, mMol/Kg MS	9,45	10,59	18,35	20,71	4,30	0,1035

CEL: Celulose, FAR: Farinha de arroz desengordurada; PCT: Polpa cítrica, PMA: Polpa de maçã (Folconi, 2015)

51



52

Proteína de origem animal

- Farinha de carne e ossos
- Carne mecanicamente separada
- Farinha de subprodutos de frango
- Farinha de vísceras de frango
 - Farinha de frango
 - Farinha de peixe
 - Farinha de salmão
 - Ovo em pó
- Leite e soro em pó
 - Plasma suíno
- Farinha de torresmo
- Proteína isolada de suíno
- Farinha de penas hidrolisadas

Proteína de origem vegetal

- Farelo de soja
- Proteína isolada de soja
- Soja integral micronizada
- Proteína concentrada de soja
 - Farelo de trigo
- Farelo de glúten de milho 21
- Farelo de glúten de milho 60
 - Glúten de trigo
 - Farelo de arroz
 - Farelo de canola
 - Grão de ervilha

53

Proteína de origem animal

- Subprodutos de graxarias e frigoríficos (sustentabilidade)
- Oclação nutricional (processamento)
 - Alto teor de matéria mineral
 - Alto valor biológico
 - Ótima palatabilidade

Proteína de origem vegetal

- Subprodutos originados do milho e soja
 - Elevada produção no Brasil
 - Menor oscilação nutricional e MM
 - Fatores antinutricionais (inibidores de tripsina, ácido fítico, saponina, isoflavonas, entre outras)



54

Ingredientes	CDA MS	CDA PB	CDA EEA	CDA MO	CDA Amido
Glúten de milho 60	90,5	92,1	67,7	84,6	96,1
Farelo de soja	74,3	83,9	70,1	74,0	87,8
Soja micronizada	88,0	88,6	95,0	87,9	97,5
Farinha de carne e ossos	59,1	80,1	94,3	83,0	-
Farinha de pena hidrolisada	64,9	60,9	79,6	67,2	-
Farinha de peixes	55,9	80,4	82,0	74,5	-
Farinha de vísceras de frango	69,0	81,7	89,6	82,5	-
Plasma suíno	83,1	85,5	96,6	-	-

Ingredientes	CDA MS	CDA PB	CDA EEA	CDA MO
Glúten de milho 60	86,6	95,6	67,4	88,3
Farelo de soja	64,7	80,3	75,1	67,2
Soja micronizada	85,4	87,4	74,0	88,1
Farinha de carne e ossos	48,7	81,1	70,9	84,8
Farinha de vísceras de frango	74,7	91,4	82,4	92,4

(CARCOP, 2008)

55



56

Origem animal

- Farinha de carne (FC)

Item (%)	FC
Umidade	4-5
Matéria mineral	33-34
Carboidratos	4-5
Proteína bruta	79-83
Lípidios	14-16

Alto valor biológico

Vitaminas do complexo B

57

Origem animal

- Farinha de carne e ossos (FCO)

58

Item (%)	FEDIAF Cães Inativos	FEDIAF Gatos	FCO
Matéria seca	-	-	94,20
Proteína bruta	21	33,30	34,62
Extrato etéreo	5,50	9	11,94
Matéria mineral	-	-	49,15
Matéria orgânica	-	-	50,85
Fibra bruta	-	-	1,51
Energia metabolizável (kcal/kg)	-	-	2,981
Ca	0,58	0,79	31,43
P	0,46	0,67	8,22
Na	0,12	0,10	0,17
Mg	0,08	0,05	0,33
K	0,58	0,80	0,14
Melatonina	0,46	0,23	0,33
Melatonina+melitona	0,88	0,45	-
Lisina	0,46	0,45	1,43
Treonina	0,60	0,69	0,73
Arginina	0,60	1,30	2,68
Isoleucina	0,53	0,57	0,65
Leucina	0,95	1,36	1,50
Valina	0,68	0,68	1,03
Histidina	0,27	0,35	0,46
Fenilalanina	0,63	0,53	0,98
Triptofano	1,40	0,17	0,07
Taurina	-	0,13	-

COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA (OLIVEIRA 2009; FEDIAF 2018)

59

Coefficiente de Digestibilidade Aparente (%)	FCO
Matéria seca	51,0
Matéria orgânica	72,8
Proteína bruta	64,4
Extrato etéreo	72,1

EB = 3.356 kcal/kg

Baixa digestibilidade

Coefficiente de Digestibilidade Aparente (%)	FCO
Matéria seca	55,6
Matéria orgânica	78,9
Proteína bruta	70,8
Extrato etéreo	84,6

60

Origem animal

- Farinha de vísceras de frango

Maiores teores de energia metabolizável (EM = 3.515,4 kcal/kg)

EB = 5.050 kcal/ kg

É deficiente em treonina, fenilalanina e lisina

Poderá ter a presença de cabeça e pés de frango

Penas, resíduos de irradiação e outros materiais estranhos




(MURPHY, 1997; CANOPI, 2008)

61

Origem animal

- Farinha de vísceras de frango (FV)

Exigências para comercialização da Farinha de vísceras de frango:

Item (%)	FV
Umidade (máx.)	8
Proteína (mín.)	55
Lípidios (mín.)	10
Matéria mineral (máx.)	15
Ca (máx.)	5
P (mín.)	1,5

(COSTA, 2007)

62

Origem animal

- Farinha de vísceras de frango

Item (%)	FV
Umidade	5,53
Proteína	60,74
Lípidios	27,07
Cinzas	4,34
Fibra	0,78
Carboidratos	1,54
Ca	0,21
P	1,10

EB = 3.861 a 5.063,9 kcal/kg EM = 3.515 kcal/kg

(COSTA, 2007; CANOPI, 2008)

63

Origem animal

AA (% na MIN)	NRC Cães	NRC Gatos	FV
Lisina	3,5	1,7	2,70-3,50
Metionina	3,3	0,85	0,83-1,25
Metionina+cistina	6,5	1,7	1,10-1,75
Treonina	4,3	2,6	1,80-2,70
Arginina	3,5	3,85	3,20-4,10
Histidina	1,9	13	0,95-1,22
Valina	4,9	2,55	2,18-3,64
Isoleucina	3,8	2,15	1,58-2,75
Leucina	6,8	5,1	2,90-4,95
Fenilalanina	4,5	2	1,79-2,74
Cistina	-	-	0,42-1,05
Alanina	-	-	2,93-3,60
Glicina	-	-	3,65-5,95
Serina	-	-	1,90-3,50
Tirosina	7,4	7,65	1,00-1,95
Triptofano	1,4	0,65	-
Taurina	-	0,2	-

(POZZA et al., 2005; FVNG et al., 2010)

64

Origem animal

- Carne mecanicamente separada (CMS) de frango e bovino

Carne retirada a partir de ossos, carcaças ou partes das carcaças

Ossos da cabeça não são incluídos na CMS

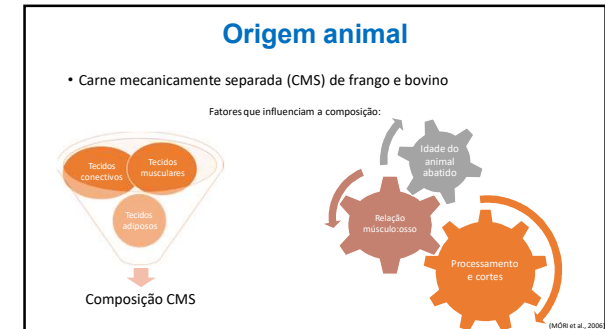
Os produtos são submetidos à separação mecânica por equipamentos especiais

Baixo custo



(MAHA, 2000; MÓRI et al., 2006)

65



66

Origem animal

- Carne mecanicamente separada (CMS) de frango e bovino

Item (g/100g)	CMS de frango	CMS de bovino
Umidade	57,0-68,5	55,5-71,6
Proteínas	13,8-21,7	20,3-28,6
Lipídios	10,9-26,2	10,1-15,6
Matéria mineral	0,8-2,9	1,2-4,4
Ca	0,01-0,5	0,01-0,11
Fe	13,7-33,4	6,8
Zn	10,4-31,1	25,1-56,3


Possui elevada atividade de água → Predisposição no desenvolvimento de contaminantes

(GONÇALVES et al., 2009)

67

Origem animal

- Farinha de frango



Item (%)	Farinha de frango
Umidade	8,0
Proteína bruta	29,4
Extrato etéreo	15,0
Matéria mineral	9,2
Fibra bruta	0,8

EM = 3.850 kcal/kg


CDA MS = 80,2% em gatos

(FUNABA et al., 2005)

68

Origem animal

AA (%)	NRC Cães	NRC Gatos	Farinha de frango
Lisina	3,5	1,7	1,51
Metionina	3,3	0,85	0,73
Metionina+cistina	6,5	1,7	-
Treonina	4,3	2,6	0,93
Arginina	3,5	3,85	1,59
Histidina	1,9	13	0,56
Valina	4,9	2,55	0,93
Isoleucina	3,8	2,15	0,73
Leucina	6,8	5,1	1,87
Fenilalanina	4,5	2	0,98
Cistina	-	-	0,37
Alanina	-	-	-
Glicina	-	-	-
Serina	-	-	-
Tirosina	7,4	7,65	0,65
Triptofano	1,4	0,65	0,18
Taurina	-	0,2	0,12



(FUNABA et al., 2005)

69

Origem animal

- Farinha de penas hidrolisadas

Item (%)	Farinha de penas hidrolisadas
Matéria seca	93,7
Umidade	7,52
Proteína bruta	79,0
Extrato etéreo	9,39
Matéria mineral	2,1
Ca	0,4
P	0,2
Na	0,2

Baixo valor biológico

Baixa digestibilidade (cerca de 50%)

[DE OLIVEIRA et al., 2003; MACHADO, 2018]

70

Origem animal

AA	NRC Cães	NRC Gatos	Farinha de penas hidrolisadas (mg/g de PB)
Lisina	3,5	1,7	0,19
Metionina	3,3	0,85	8,11
Metionina+cistina	6,5	1,7	-
Treonina	4,3	2,6	3,57
Arginina	3,5	3,85	3,99
Histidina	1,9	13	0,41
Valina	4,9	2,55	2,41
Isoleucina	3,8	2,15	6,98
Leucina	6,8	5,1	4,39
Fenilalanina	4,5	2	1,14
Cistina	-	-	4,29
Alanina	-	-	9,87
Glicina	-	-	6,47
Serina	-	-	10,9
Tirosina	7,4	7,65	6,58
Triptofano	1,4	0,65	92,4
Taurina	-	0,2	5,67

Baixa disponibilidade de AA digestíveis

Palatabilizante

[MACHADO, 2018]

71

Origem animal

- Farinha de peixe

EB = 3.896 kcal/kg EM = 2.836 kcal/kg

Inclusão de até 5% na formulação

Peixes inteiros ou cortes de várias espécies ➔ Com ou sem extração de óleo


Teor máximo de umidade: 10%

[CARVALHO et al., 2012]

72

Origem animal

Nutriente (%)	FEDIAF Cães inativos	FEDIAF Gatos	Farinha de peixes
Matéria seca	-	-	92,23
Matéria mineral	-	-	3,46
Proteína bruta	18	33,3	79,95
Extrato etéreo	5,5	9,0	10,0
Ca	0,58	0,79	0,72
P	0,46	0,67	0,38
Lisina	0,46	0,45	3,19
Metionina	0,46	0,23	1,07
Metionina+cistina	0,88	0,45	1,90
Treonina	0,60	0,69	2,28
Arginina	0,60	1,30	4,03
Histidina	0,27	0,35	1,26
Valina	0,68	0,68	2,95
Isoleucina	0,53	0,57	2,31
Leucina	0,95	1,36	4,16
Fenilalanina	0,63	0,53	2,41
Cistina	-	-	0,88
Alanina	-	-	-
Glicina	-	-	-
Serina	-	-	-
Tirosina	-	-	-
Triptofano	1,40	0,17	0,53



(CARVALHO et al., 2012)

73

- Plasma suíno ou plasma spray-dried


Produto obtido do sangue fresco integral

Inclusão de 5 a 10% na formulação

Proteína formada por albumina, globulina, peptídeos e fibrinogênio

Elevado teor de leucina e lisina

Baixo teor de metionina




(BELLAVIER, 2005; ANDRADE, 2011)

74

- Plasma suíno ou plasma spray-dried

Nutriente (%)	Plasma suíno
Matéria seca	85,8
Proteína bruta	84,9
Extrato etéreo	5,9
Matéria mineral	9,2
Fibra bruta	-

EB = 4.532 kcal/kg



(BELLAVIER, 2005; ANDRADE, 2011)

75

Origem animal

AA (%)	NRC Cães	NRC Gatos	Plasma suíno
Lisina	3,5	1,7	9,00
Metionina	3,3	0,85	0,80
Metionina+cistina	6,5	1,7	-
Treonina	4,3	2,6	3,60
Arginina	3,5	3,85	4,00
Histidina	1,9	1,3	7,50
Valina	4,9	2,55	9,20
Isoleucina	3,8	2,15	0,60
Leucina	6,8	5,1	13,40
Fenilalanina	4,5	2	7,10
Cistina	-	-	0,60
Alanina	-	-	-
Glicina	-	-	4,70
Serina	-	-	-
Tirosina	7,4	7,65	-
Triptofano	1,4	0,65	1,20
Taurina	-	0,2	-

[BUTOLLO, 1999; ANDRADE, 2011]

76

• Ovo em pó ou ovo spray-dried

Ovos que seriam descartados pela indústria (trincados ou quebrados)



O processo de sacagem que preserva a qualidade proteica e de imunoglobulinas ativas é conhecido como spray-dryer


Baixo concentração de triptofano

[ANDRADE, 2011]

77

• Ovo em pó ou ovo spray-dried

Nutriente (%)	Ovo em pó
Matéria seca	97,0
Proteína bruta	52,7
Matéria mineral	3,9
Fibra bruta	-
Extrato etéreo	29,6



EB = 6.018 kcal/kg EM = 5.739 kcal/kg

[ANDRADE, 2011]

78

• Ovo em pó ou ovo spray-dried

CDA (%)	Ovo em pó
CDA MS	82,8
CDA PB	85,5
CDA EE	95,6

Boa palatabilidade


(DINIRADE, 2013)

79

• Proteína do soro de leite em pó

Fração aquosa do leite separado do coágulo durante a produção de queijo

Elevado teor de AAE



Alto custo

Oscilação na composição de macro e micronutrientes devido ao processamento

- 80,0% PB
- 7,0% EE
- 8,0% CHO

(MARRAGUCHI et al., 2006; PAGNO et al., 2009)

80

AA mg/g PB	NRC Cães	NRC Gatos	Soro de leite em pó
Lisina	3,5	1,7	9,5
Metionina	3,3	0,85	3,1
Metionina+cistina	6,5	1,7	-
Treonina	4,3	2,6	4,6
Arginina	3,5	3,85	2,4
Histidina	1,9	1,3	1,7
Valina	4,9	2,55	4,7
Isoleucina	3,8	2,15	4,7
Leucina	6,8	5,1	11,8
Fenilalanina	4,5	2	3,0
Cistina	-	-	-
Alanina	-	-	4,9
Glicina	-	-	1,7
Serina	-	-	3,9
Tirosina	7,4	7,65	3,4
Triptofano	1,4	0,65	1,3
Taurina	-	0,2	-

(MARRAGUCHI et al., 2006; PAGNO et al., 2009)

81



82

Origem vegetal

- Farelo de soja

Inclusão de 5,0 a 20,0% na formulação

Ingrediente empregado em alimentos secos

Elevado teor de fibras e fatores antinutricionais

Disponibilidade comercial e baixo custo



Pode reduzir a digestibilidade

83

Origem vegetal

- Farelo de soja

Ingrediente	MS	PB	EE	FB	MM	Amido	EB
F. soja 45%	88,60	45,30	1,70	5,40	5,90	2,40	4,080
F. Soja 48%	88,20	47,90	1,40	4,30	5,70	3,00	4.160

EM = 3.421 kcal/kg EB = 4.701 kcal/kg

(BRUNETTO et al., 2011)

84

Farelo de soja

AA mg/g PB	FEDIAF Cães inativos	FEDIAF Gatos	Farelo de soja
Lisina	3,5	1,7	2,72
Metionina	3,3	0,85	0,64
Metionina+cistina	6,5	1,7	-
Treonina	4,3	2,6	1,78
Arginina	3,5	3,85	3,14
Histidina	1,9	13	1,15
Valina	4,9	2,55	2,65
Isoleucina	3,8	2,15	2,14
Leucina	6,8	5,1	3,60
Fenilalanina	4,5	2	2,34
Cistina	-	-	0,67
Alanina	-	-	-
Glicina	-	-	1,98
Serina	-	-	-
Tirosina	7,4	7,65	-
Triptofano	1,4	0,65	0,53
Taurina	-	0,2	-

[BUTTOLO et al., 1999]

85


Origem vegetal

• Proteína isolada de soja

Item	MS	PB	EE	FB	MM	EB
Composição (%)	94,0	84,3	0,5	0,1	4,8	5,370
CDA (%)	86,38	89,72	95,10	-	-	-

Produzida a partir dos flocos ou farinha desengordurada de soja

Elevada digestibilidade



Tratamento térmico:
 inativa fatores
 antinutricionais

[WERNIGER et al., 1995; BRUNETTO et al., 2011; FELIX, 2011]

86

Origem vegetal

• Proteína concentrada de soja

Remoção da casca, óleo e oligossacarídeos do grão

Composição (%)	MS	PB	EE	FB	MM	Amido
	89,90	62,90	0,40	2,60	4,80	-

Lisina = 1,45%

Met. = 0,49%

Met. + cis. = 0,82%

Treonina = 0,87

[FELIX, 2011]

87

Origem vegetal

- Proteína hidrolisada de soja

Processos enzimáticos

Melhora no valor nutricional proteico, textura e emulsificação

Sabor amargo devido ao grau de hidrólise (ideal entre 3,0 a 5,0%)

↓

Peptídeos de baixo peso molecular




(TAN ETI, 2002)

88

Origem vegetal

- Soja micronizada

Soja moída, sem casca, com tamanhos de 0,1 a 0,2 mm de diâmetro



Composição (%)	MS	PB	EE	FB	MM	Amido
	92,6	39,1	21,5	1,4	4,5	6,7

EB = 5.772 kcal/kg

EM = 5.523 kcal/kg

(IFELIX, 2011)

89

Origem vegetal

- Farelo de glúten de milho 60

Coproduto seco do milho → Remoção da maior parte do amido, gérmen

↓

Separação do farelo

Elevada concentração de vitaminas e minerais

90

Origem vegetal

• Farelo de glúten de milho 60

AA (% na MN)	Farelo de glúten de milho 60
Lisina	0,94
Metionina	1,19
Metionina+cistina	2,17
Treonina	0,74
Arginina	1,97
Histidina	1,25
Valina	2,80
Isoleucina	2,48
Leucina	10,10
Fenilalanina	3,84
Cistina	0,98
Alanina	5,34
Glicina	1,56
Serina	3,00
Tirosina	-
Triptofano	0,31
Taurina	-

EB = 5.606

EM = 4.598

(BRUMANO et al., 2005)

91

Origem vegetal

• Farelo de glúten de milho 21

EB = 4.494 kcal/kg

Baixo teor de EM

Fração fibrosa do grão após extração do amido

Item (%)	Glúten 21	Glúten 60
Umidade	12	12
PB	21	60
EE	1,0	1,0
FB	10,0	2,5
MM	8,0	3,5
Ca	0,36	0,16
P	0,82	0,50
K	0,55	0,03
Mg	0,36	0,06

(SANTOS, 2004; KAWALICH, 2008)

92

Origem vegetal

AA (% na MS)	Farelo de glúten de milho 21
Lisina	0,96
Metionina	0,13
Metionina+cistina	-
Treonina	1,00
Arginina	1,15
Histidina	0,69
Valina	1,26
Isoleucina	0,73
Leucina	2,07
Fenilalanina	0,83
Cistina	0,23
Alanina	1,82
Glicina	1,21
Serina	1,09
Tirosina	0,43
Triptofano	0,10
Taurina	-

(KAWALICH, 2008)

93


Origem vegetal

- Farelo de trigo

Fatores antinutricionais: polissacarídeos não amiláceos

Preço acessível

% na MN	MS	PB	EEHA	MM	FB
Composição	88,46	18,66	3,58	4,35	8,19



(64)2011

94

Origem vegetal

AA (% na MS)	Farelo de trigo
Lisina	0,26
Metionina	0,20
Metionina+cistina	0,48
Treonina	0,34
Arginina	0,45
Histidina	0,25
Valina	0,48
Isoleucina	0,42
Leucina	0,84
Fenilalanina	0,57
Cistina	0,28
Alanina	0,34
Glicina	-
Serina	0,56
Tirosina	0,31
Triptofano	-
Taurina	-

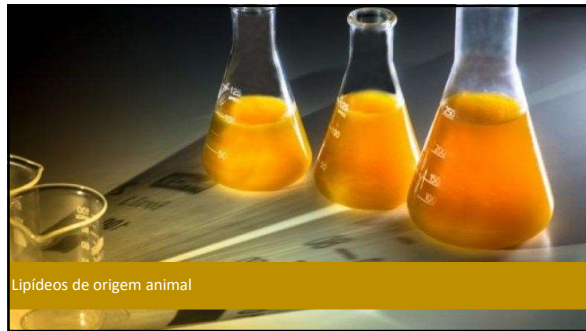
(NUNES ET AL., 2001)

95



Fontes de lipídeos

96



Lipídeos de origem animal

97

Origem animal

- **Sebo bovino**


Ácidos graxos	NRC Cães	NRC Gatos	Sebo bovino
Capríco	-	-	0,07
Láurico	-	-	0,08
Mirístico	-	-	3,30
Palmitico	-	-	23,21
Oléico	1,1	0,55	28,64
Linoléico	0,044	-	1,57
Linolênico	-	0,006	0,53
Araquidônico	0,044	0,01	0,30

Produto resultante de tecidos adiposos

Elevado teor de AGS

Baixo teor em AGE

EB = 9.544
kcal/kg



EM = 8.032
kcal/kg

(BELLAWER, 2005; NRC, 2006; PONTIERI, 2008; TREVIZAN, 2009; MARK, 2012)

98

Origem animal

- **Sebo suíno**

Ácidos graxos	NRC Cães	NRC Gatos	Sebo suíno
Capríco	-	-	-
Láurico	-	-	-
Mirístico	-	-	-
Palmitico	-	-	23,8
Oléico	-	-	41,2
Linoléico	1,1	0,55	10,2
Linolênico	0,044	-	1,0
Araquidônico	-	0,006	-
EPA + DHA	0,044	0,01	-

Produtos resultantes da gordura de suínos (banha)

CDA saturados = 78%

(BELLAWER, 2005; PONTIERI, 2008; TREVIZAN, 2009)

99

Origem animal

- Óleo de frango

Ácidos graxos	NRC Cães	NRC Gatos	Óleo de frango
Capríco	-	-	-
Láurico	-	-	-
Mirístico	-	-	-
Palmitico	-	-	21,60
Oléico	-	-	37,3
Linoléico	1,1	0,55	19,5
Linolênico	0,044	-	1,0
Araquidônico	-	0,006	0,1
EPA + DHA	0,044	0,01	-

EB = 9.604 kcal/kg
EM = 9.088 kcal/kg

Melhor digestibilidade

CDA saturado = 80%

(BELLWER, 2005; PONTIERI, 2004)

100

Origem animal

- Óleo de peixe

Melhores composições = peixes de águas frias

↓
Possuem elevados teores de ômega 3

Nutriente	NRC Cães	NRC Gatos	Óleo de peixe
EE	3,5	1,7	96,0
AG Saturados	3,3	0,85	34,7
AG Monoinsaturados	6,5	1,7	41,4
AG Poliinsaturados	4,3	2,6	19,5
Ômega 3	3,5	3,85	3,08
Ômega 6	1,9	13	16,1

Ac. Araquidônico: 20 a 25%
EPA: 14%
DHA: 10%

(NRC, 2006; VIDOTTI & GONCALVES, 2000)

101

Origem animal

- Óleo de peixe (Menhaden)

Ácidos graxos	NRC Cães	NRC Gatos	Óleo de Menhaden
Capríco	-	-	-
Láurico	-	-	-
Mirístico	-	-	-
Palmitico	-	-	20,5
Oléico	-	-	20,4
Linoléico	1,1	0,55	12,7
Linolênico	0,044	-	-
Araquidônico	-	0,006	1,3
EPA + DHA	0,044	0,01	1,1 + 8,8

(NRC, 2006; CLUP et al., 1983)

102



103

Origem vegetal

• Óleo de soja

EB = 9.590 kcal/kg
EM = 8.850 kcal/kg

Ácidos graxos	NRC Cães	NRC Gatos	Óleo de soja
Cáprico	-	-	-
Láurico	-	-	-
Mirístico	-	-	0,09
Palmitico	-	-	10,89
Oléico	1,1	0,55	28,67
Linoléico	0,044	-	48,29
Linolênico	-	0,006	3,85
Araquidônico	0,044	0,01	-

CDA saturado = 72%

(NRC, 2006; PONTIER, 2008; MARK, 2012)

104

Origem vegetal

• Óleo de linhaça

Omega 3 e 6

Efeito imunomodulador

Elevada viscosidade

Ácidos graxos	NRC Cães	NRC Gatos	Óleo de linhaça
Cáprico	-	-	-
Láurico	-	-	-
Mirístico	-	-	-
Palmitico	-	-	4,81
Oléico	1,1	0,55	21,42
Linoléico	0,044	-	15,18
Linolênico	-	0,006	54,24
Araquidônico	0,044	0,01	-

(NRC, 2006; SILVA, 2014)

105


Origem vegetal

• Óleo de coco

Produto oriundo das amêndoas inseridas no interior do endocarpo

↓

Prensagem da polpa do coco



Ácidos graxos	NRC Cães	NRC Gatos	Óleo de coco
Capríco	-	-	14,1
Estérico	-	-	44,6
Mirístico	-	-	16,8
Palmitico	-	-	8,2
Oléico	1,1	0,55	5,8
Linoléico	0,044	-	1,8
Linolênico	-	0,006	-
Araquidônico	0,044	0,01	-

CDA EB = 92,1%

EMUNO, 2004; NRC, 2006; CAVALARI et al., 2005

106

Obrigado pela atenção!!



107
