

APLICAÇÕES PRÁTICAS DA QUANTIDADE E TIPOS DE FIBRA NA DIETA DOS ENDOCRINOPATAS



Prof. Dr. Aulus Cavalleri Carciofi
Serviço de Nutrição Clínica
FCAV/Unesp - Jaboticabal



1



Uso de fibras no suporte alimentar de animais com endocrinopatias



- 1) Abordagem do paciente
- 2) Classificação e funcionalidade das fibras
- 3) Evidências do uso da fibra em animais saudáveis
- 4) Evidências do uso da fibra em animais doentes
- 5) Aspectos práticos:
 - 5.1) alimentos comerciais
 - 5.2) alimentos caseiros
 - 5.3) suplementação alimentos comerciais

2



Uso de fibras no suporte alimentar de animais com endocrinopatias



?



3

Avaliação física

- 1) Peso corporal – balança de boa qualidade
 - 2) Escore de condição corporal
 - 3) Escore de massas musculares
 - 4) Avaliação da pele e pelagem
- } Aspecto nutricional

4



Uso de fibras no suporte alimentar de animais com endocrinopatias



O paciente é mais importante que a doença



5



6

Fibra - Método de análise

constituente químico	Fibra Dietética Total / Fibra Alimentar			
	Lig	Celulose	Hemicelulose	Pectina Gomas
Análise da fibra bruta	Fibra Bruta		Extrativos Não Nitrogenados (carboidratos)	
Análise enzimático-gravimétrica	Fibra Insolúvel			Fibra Solúvel

7

Método de análise e teor de “fibra” - alimentos

Table 1. Chemical composition of dog and cat foods formulated with different carbohydrate sources

Item	Chicken flour-based diet		Maize-based diet		Sorghum-based diet		Soybean meal-based diet		Lentil-based diet		Peas-based diet	
	Starch	Cell	Starch	Cell	Starch	Cell	Starch	Cell	Starch	Cell	Starch	Cell
CP	2.3	2.8	3.3	3.3	2.8	2.9	3.8	1.8	2.6	3.9	2.9	4.2
TDN	4.1	5.9	9.4	9.8	14.1	11.8	4.0	5.0	16.8	16.8	16.7	11.3
	1.7x	2.1x	2.8x	2.7x	5.0x	3.8x	1.3x	2.8x	6.1x	3.6x	5.1x	2.7x
ADF	48.1	48.8	44.6	47.0	51.1	53.0	46.4	46.2	46.0	46.1	46	46.1
ADL	47.6	50.1	46.8	47.6	50.8	47.4	47.0	46.0	46.1	46.1	46.0	46.1
	0.9x	0.8x	0.8	0.7x	0.7x	0.7x	1.0x	0.8x	0.8x	0.7x	0.8x	0.7x

Fiber analysis and NRE digestibility in pet foods: a comparison of total dietary fiber, source and acid detergent fiber and crude fiber

DOI: 10.1111/1439-0396.2011.01203.x

8

Quais as funções da fibra?

Ruminantes → até 70% das necessidades de energia

Monogástricos → saúde intestinal e saúde geral

- Consistência e volume das fezes
- ✦ Digestão e absorção de nutrientes (valor energético)
- ✦ Resposta pós-prandial de **carboidratos** e **lipídios**
- ✦ Ingestão de alimentos
- Formação de "bolas de pelo" (hairball)
- Tempo de trânsito intestinal
- ✦ Produção de ácidos graxos voláteis
- Estrutura da mucosa intestinal
- ✦ Composição da microbiota intestinal

nutricional

saúde do intestino

9

Uso de fibras no suporte alimentar de animais com endocrinopatias



O paciente é mais importante que a doença

10

Teor de fibra dos alimentos

Teor de fibra do alimento	Fibra Bruta	Fibra Alimentar	Para que?	Para quem?
Baixo	<2,8%	<5,8%	Alimento de elevada digestibilidade	Animais com doenças de intestino delgado, animais obesos ou com síndrome metabólica
Médio	2,9-4,9%	5,9-12%	Alimento de manutenção	Animais saudáveis
Alto	5,0-6,9%	13,0-20%	Alimento de digestibilidade controlada	Animais obesos, com baixa sensibilidade energética ou portadores de doenças do intestino grosso que requerem a fibra. <u>Pacientes com endocrinopatias com perda de peso</u>
Muito alto	>7,0% (padrão) ou >10,0% (mínimo)	>21,0%	Alimento de baixa digestibilidade	Tratamento da obesidade, animais com muito baixo sensibilidade energética ou com hiperlipidemia. <u>Animais com perda de peso</u>

11

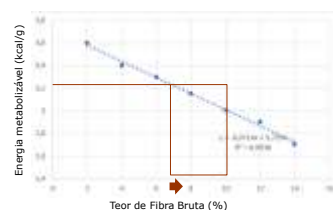
Fibra e energia dos alimentos comerciais

Cães

Classificação EM alimentos (SNC UNESP, Jaboticabal)

Muito baixa: < 3 kcal/g
Baixa: 3,1-3,3 kcal/g
Média: 3,4-3,7 kcal/g
Alta: 3,8-4,1 kcal/g
Muito alta: > 4,2 kcal/g

Umidade = 8%
Proteína bruta = 34%
Gordura = 8%
Fibra bruta = 2 a 14%
Matéria mineral = 7,5%



Teor de Fibra Bruta (%)

12

Fibra e energia dos alimentos, **alternativa dietas caseiras**

Não validada !

Cães

Gatos

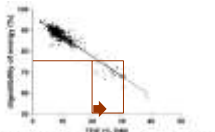


FIGURE 1. Relative (corrected) TDF to DM and energy digestibility in 100 complete dry dogs (mean energy digestibility = 96.6 ± 0.94 × TDF (% DM) (r = 0.39).

Dig EB = 96,6 – (0,96 x FDT, % MS)

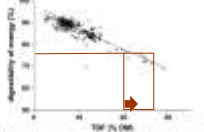
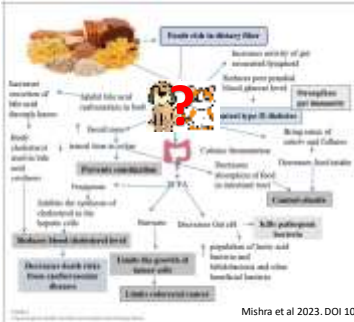


FIGURE 2. Relative (corrected) TDF to DM and energy digestibility in 100 complete dry cats (mean energy digestibility = 95.6 ± 0.89 × TDF (% DM) (r = 0.39)).

Dig EB = 95,6 – (0,89 x FDT, % MS)

Kienzle. J. Nutr. 136: 2041S–2044S, 2006.

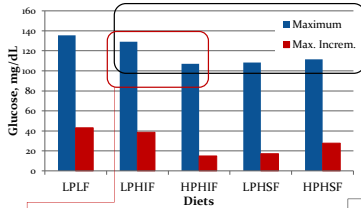
13



Mishra et al 2023. DOI 10.3389/fnut.2023.1275341

14

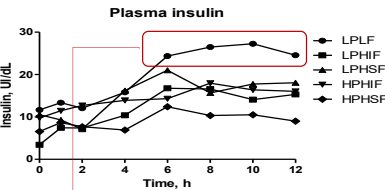
Resposta pos-prandial glicose (gatos)



Menor em alta fibra que em baixa fibra (solúvel ou insolúvel) - P < 0.05
Alta fibra solúvel efeito dentro de alta proteína (P < 0.05)

15

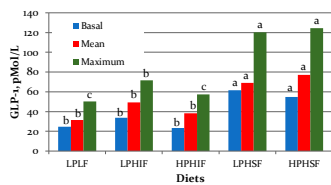
Resposta pos-prandial insulina (gatos)



Tendência a maior insulinemia de 6h a 12h após refeição (P < 0.10)
para baixa proteína baixa fibra (alto amido)

16

Resposta pos-prandial GLP-1 (gatos)

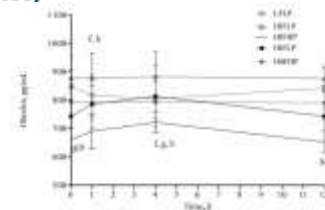


a, b, c - diferenças entre dietas (dentro de cada variável), $P < 0.05$

GLP-1: área abaixo da curva maior para dietas com fibra do que controle (amido) ($P = 0.02$). Sem efeito da proteína.

17

Resposta pos-prandial GLP-1 – Ghrelina (gatos)



Grelina => efeito de fibra reduzindo grelina máxima ($P = 0.047$)
=> efeito e fibra solúvel x insolúvel reduzindo grelina máxima ($P = 0.01$)

18

Nelson et al. (1998)

- 15 cães com DM natural tratados com insulina
- Avaliou o efeito da fibra insolúvel
- 2 dietas enlatadas durante 8 meses
 - AF: celulose em pó
 - BF: amido de milho

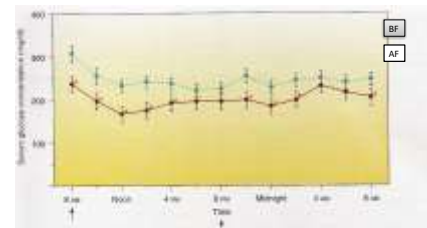
Na realidade comparou ingestão de amido x fibra

Nutriente	AF (%MS)	BF (%MS)
FB	12,0	3,6
FDT	22,3	10,8
PB	16,2	15,6
EE	13,0	13,4
ENN	55,5	63,7

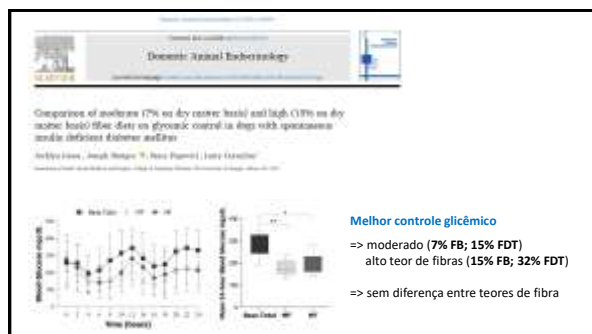
19

Nelson et al. (1998)

15 cães com DM natural tratados com insulina



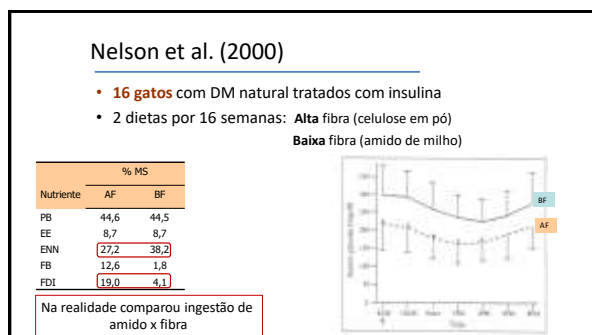
20



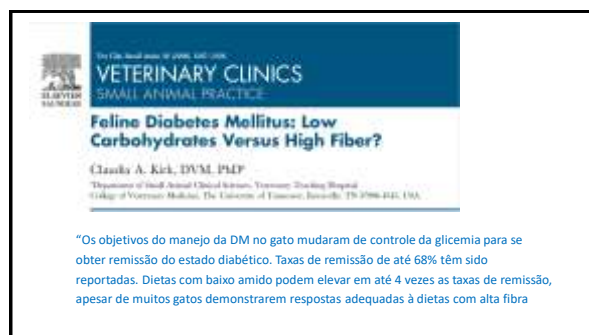
21



22



23



24

Gatos



N = 22 estudos

- 1) Não há um fato único que sugira/demonstre possibilidade de remissão
- 2) Vários protocolos e tipos de insulina estão associados à remissão
- 3) Redução de amido da dieta parece ser útil, são necessários mais estudos
- 4) Principal hipótese de reversão – controle da glicotoxicidade

25

“Sugestão” perfil nutricional

Valores na matéria seca

Cães – Proteína normal: > 24%

Gatos – Proteína elevada: > 40%

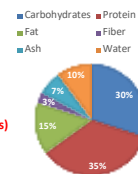
Fibra elevada: > 6% FB ou > 15% FDT (não para magros)

Gordura moderada/baixa: 10 – 15%

Baixa matéria mineral < 7% (<1,5% Ca max)
cuidado com o fósforo (máximo 0,8%)

Gatos – baixo Extrativos Não Nitrogenados ou amido: < 20%

→ (100 – (umidade + cinzas + gordura + fibra + proteína))



26

“Sugestão” – dietas comerciais

Adequado processamento

Evitar “super processamento” para cães

– moagem muito fina e cozimento muito elevado

Leitura da lista de ingredientes

Carboidratos (cães)

Teshima 2021 <https://doi.org/10.1111/jpn.13556>

Teixeira 2018 DOI: 10.1017/S000711451800171X

bom – sorgo, lentilha, ervilha, ...

Fibras

insolúvel não fermentável

Fibra de cana, celulose, fibra ervilha ...

solúvel não fermentável e viscosa

psyllium, gomas

27

Dieta caseira: desafio incluir fibra

Arroz branco (%)	49					
Arroz integral (%)	-					
Acém cozido (%)	31					
Cenoura (%)	18,5					
Farelo trigo (%)	-					
Suplemento (%)	1,5					
Composição na matéria seca						
PB (%)	32					
EE (%)	12					
FDT (%)	4					
EM (ing, kcal/g)	4,5					
EM (FDT, kcal/g)	4,4					

28

Dieta caseira: desafio incluir fibra

Arroz branco (%)	49	-				
Arroz integral (%)	-	49				
Acém cozido (%)	31	31				
Cenoura (%)	18,5	18,5				
Farelo trigo (%)	-	-				
Suplemento (%)	1,5					
Composição na matéria seca						
PB (%)	32	33				
EE (%)	12	13				
FDT (%)	4	6				
EM (ing, kcal/g)	4,5	4,4				
EM (FDT, kcal/g)	4,4	4,3				

29

Dieta caseira: desafio incluir fibra

Arroz branco (%)	49	-	-			
Arroz integral (%)	-	49	25			
Acém cozido (%)	31	31	22,3			
Cenoura (%)	18,5	18,5	52			
Farelo trigo (%)	-	-	-			
Suplemento (%)	1,5		0,8			
Composição na matéria seca						
PB (%)	32	33	33			
EE (%)	12	13	13			
FDT (%)	4	6	9			
EM (ing, kcal/g)	4,5	4,4	4,3			
EM (FDT, kcal/g)	4,4	4,3	4,2			

30

Dieta caseira: desafio incluir fibra

Arroz branco (%)	49	-	-	-	-	-
Arroz integral (%)	-	49	25	8		
Acém cozido (%)	31	31	22,3	16,3		
Cenoura (%)	18,5	18,5	52	75		
Farelo trigo (%)	-	-	-	-		
Suplemento (%)	1,5		0,8	0,7		
Composição na matéria seca						
PB (%)	32	33	33	33		
EE (%)	12	13	13	13		
FDT (%)	4	6	9	14		
EM (ing, kcal/g)	4,5	4,4	4,3	4,2		
EM (FDT, kcal/g)	4,4	4,3	4,2	3,9		

31

Dieta caseira: desafio incluir fibra

Arroz branco (%)	49	-	-	-	-	
Arroz integral (%)	-	49	25	8	46	
Acém cozido (%)	31	31	22,3	16,3	32	
Cenoura (%)	18,5	18,5	52	75	18,5	
Farelo trigo (%)	-	-	-	-	1,7	
Suplemento (%)	1,5		0,8	0,7	1,7	
Composição na matéria seca						
PB (%)	32	33	33	33	33	
EE (%)	12	13	13	13	13	
FDT (%)	4	6	9	14	8	
EM (ing, kcal/g)	4,5	4,4	4,3	4,2	4,3	
EM (FDT, kcal/g)	4,4	4,3	4,2	3,9	4,2	

32

Dieta caseira: desafio incluir fibra

Arroz branco (%)	49	-	-	-	-	-
Arroz integral (%)	-	49	25	8	46	34
Acém cozido (%)	31	31	22,3	16,3	32	35,5
Cenoura (%)	18,5	18,5	52	75	18,5	21
Farelo trigo (%)	-	-	-	-	1,7	7,8
Suplemento (%)	1,5	-	0,8	0,7	1,7	1,7
Composição na matéria seca						
PB (%)	32	33	33	33	33	34
EE (%)	12	13	13	13	13	13
FDT (%)	4	6	9	14	8	14
EM (mg, kcal/g)	4,5	4,4	4,3	4,2	4,3	4,1
EM (FDT, kcal/g)	4,4	4,3	4,2	3,9	4,2	3,8

33

“Modificar” um alimento comercial

Endocrinopatia com ganho de peso			Hipoalergênica		
Umidade (máx.)	11		11		
Proteína Bruta (mín.)	35		19		
Extrato Etéreo (mín.)	10		17		
Matéria Fibrosa (máx.)	8,4		3,1		
Fibra Dietética Total	20		6		
Cálcio (máx.)	1,3		1,1		
Cálcio (mín.)	0,6		0,6		
Energia Metab. (kcal/g)	3,4		3,9		

34

“Modificar” um alimento comercial

Endocrinopatia com ganho de peso		Hipoalergênica		Abobrinha cozida (MS)		Celulose	
Umidade (máx.)	11		11		95		2
Proteína Bruta (mín.)	35		19		23,4		0
Extrato Etéreo (mín.)	10		17		4,3		0
Matéria Fibrosa (máx.)	8,4		3,1		7		55
Fibra Dietética Total	20		6		34		90
Cálcio (máx.)	1,3		1,1		0,3		0
Cálcio (mín.)	0,6		0,6		0,5		0
Energia Metab. (kcal/g)	3,4		3,9		3,1		0

35

“Modificar” um alimento comercial

Endocrinopatia com ganho de peso		Hipoalergênica		Abobrinha cozida (MS)		Celulose	
Umidade (máx.)	11		11		95		2
Proteína Bruta (mín.)	35		19		23,4		0
Extrato Etéreo (mín.)	10		17		4,3		0
Matéria Fibrosa (máx.)	8,4		3,1		7		55
Fibra Dietética Total	20		6		34		90
Cálcio (máx.)	1,3		1,1		0,3		0
Cálcio (mín.)	0,6		0,6		0,5		0
Energia Metab. (kcal/g)	3,4		3,9		3,1		0
Mistura proposta (MS)			85%		3%		12%

36

“Modificar” um alimento comercial

	Endocrinopatia com ganho de peso	Hipoalergênica	Abobrinha cozida (MS)	Celulose	Composição na MS
Umidade (máx.)	11	11	95	2	17
Proteína Bruta (mín.)	35	19	23,4	0	
Extrato Etéreo (mín.)	10	17	4,3	0	15
Matéria Fibrosa (máx.)	8,4	3,1	7	55	9
Fibra Dietética Total	20	6	34	90	17
Cálcio (máx.)	1,3	1,1	0,3	0	0,9
Cálcio (mín.)	0,6	0,6	0,5	0	0,5
Energia Metab. (kcal/g)	3,4	3,9	3,1	0	3,4
Mistura proposta (MS)		85%	3%	12%	

Comp (MS) = (hipoal*0,85)+(abob*0,03)+(cel*0,12)

37

“Modificar” um alimento comercial

Mistura proposta (MS)	
Hipoalergênica	85%
Abobrinha cozida (MS)	3%
Celulose	12%
Total	100%

38

“Modificar” um alimento comercial

	Mistura proposta (MS)	Umidade (%)	Total com umidade (g)
Hipoalergênica	85%	-	85g
Abobrinha cozida (MS)	3%	95%	60g
Celulose	12%	2%	12,2g
Total	100%	-	157,2

Total MO (g) = $(100 \times 3 \text{ [\% na MS]}) / (100 - \text{Umidade \%})$
= $300 / (100 - 95) = 60$ gramas

39

“Modificar” um alimento comercial

	Mistura proposta (MS)	Umidade (%)	Total com umidade (g)	Mistura proposta (MO)	Energia Metab (kcal/g MO)	Energia Metab (kcal/g TOTALS)
Hipoalergênica	85%	-	85g	54%	3,9	2,11
Abobrinha cozida (MS)	3%	95%	60g	38%	0,15	0,06
Celulose	12%	2%	12,2g	8%	0	0
Total	100%	-	157,2	100		2,17 kcal/g

EM Total = $EM \text{ (kcal/g)} \times \text{Inclusão (\%)} / 100$
= $3,9 \times 54 / 100 = 2,11$

40

APLICAÇÕES PRÁTICAS DA QUANTIDADE E TIPOS DE FIBRA NA DIETA DOS ENDOCRINOPATAS

Obrigado pela atenção e oportunidade



Prof. Dr. Aulus Cavalleri Carciofi
Serviço de Nutrição Clínica
FCAV/Unesp - Jaboticabal

