

INGREDIENTES: SEU POTENCIAL E SUAS RESTRIÇÕES NAS DIETAS DE CÃES E GATOS

Alexandre de Mello Kessler
Dept. Zootecnia – UFRGS

Cães e gatos

- Dietas com alto nível de PB e EE
- Têm baixa capacidade fermentativa
- Consumo crônico da mesma ração
- Dietas com alta participação de ingredientes de origem animal
- Dietas com baixo nível de carboidratos estruturais

Papel do nutricionista:

- Formular dietas dentro das especificações nutricionais para cães e gatos
- Selecionar ingredientes com boa palatabilidade e com baixo risco para a saúde animal a longo prazo
- Definir margens de segurança de acordo com as necessidades do consumidor

O problema:

- Produzir fórmulas de alta concentração nutricional (PB e EE) com ingredientes cuja variação intrínseca é grande
- Uso de fontes de proteína animal (alto nível de CZ e cálcio)
- Formular com mínimo custo e mínimo risco

Ônus do fabricante:

- Estabelecer processos de controle de qualidade na formulação, produção, entrada de matérias primas e saída de produtos
- E muitas vezes:
- Fazer o controle de qualidade a nível de fornecedor e varejista

INGREDIENTES

Exemplo Ração Cães 1

Ingredientes	Participação Aproximada
Carne de frango (CMS)	20-40%
Arroz quirera	20-30%
Arroz integral	10-20%
Glúten milho	5-15%
Óleo de aves	5-10%
Hidrolisado de frango (Palat.)	2-3%
Polpa de beterraba	2-3%
Óleo peixe (Anchova)	1-2%
Extrato leveduras	<1%
Ovo em pó	<1%

Exemplo Ração Cães 2

Ingredientes	Participação Aproximada
Carne frango (CMS)	20-40%
Milho	20-35%
Sorgo	15-25%
Trigo	10-20%
Farinha de vísceras	10-20%
Farelo de soja	5-10%
Glúten de milho	4-10%
Gordura animal	4-8%
Arroz quirera	3-8%
Hidrolisado de frango (Palat.)	2-3%
Linhaça	< 2%

Exemplo Ração Gatos 1

Ingredientes	Participação Aproximada
Carne frango (CMS)	20-40%
Arroz integral	20-35%
Arroz branco	15-20%
Milho	10-20%
Glúten milho	5-15%
Óleo frango	4-8%
Hidrolisado de frango (Palat.)	2-3%
Fibra erva-lha	< 2%
Casca arroz	< 2%
Polpa beterraba	< 2%
Glúten trigo	< 2%
Levedura seca cervejaria	< 2%

Exemplo Ração Gatos 2

Ingredientes	Participação Aproximada
Farinha Vísceras	20-30 %
Milho grão	20-30%
Quirera arroz	15-25%
Glúten milho	10-15%
Gordura animal	4-10%
Hidrolisado de frango (Palat.)	2-3%

Rótulo 1 (marketing)



Rótulo 2 (formulação)

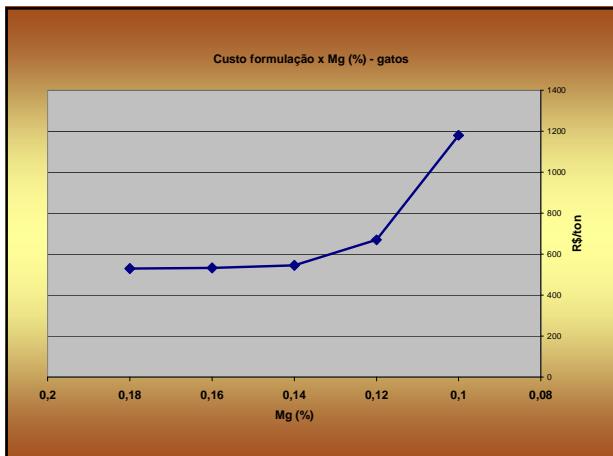


O que limita o uso de macro ingredientes em alimentos para cães e gatos?

- Composição nutricional?
- Argumento?
- Custo?
- Origem animal X vegetal?
- Oferta?
- Variabilidade?
- Confiabilidade?



Custo formulação x Mg (%) - gatos



Fontes de amido

- Milho
- Sorgo
- Arroz (quebrados do polimento)
- Farinha de trigo
- Grãos de inverno e verão

Nível de inclusão: > 30%

Fontes de proteína

- Farelo de soja
- Far. Glúten de milho
- Farinha de carne e ossos
- Farinha de vísceras de aves
- Farinha de peixe

Nível de inclusão: 10-30%

Fontes de gordura

- Óleo de aves
- Sebo bovino
- Óleos vegetais
- Óleo de peixe

Nível de inclusão: 4 – 15%

Fontes adicionais

- Levedura seca de cervejaria
- Hidrolisado de fígado/vísceras de aves
- Polpa de beterraba
- Vegetais desidratados
- Vitaminas e minerais
- Acidificantes, aminoácidos, ingredientes funcionais, corantes, etc..

Nível de inclusão: < 4%

Escolha do grão

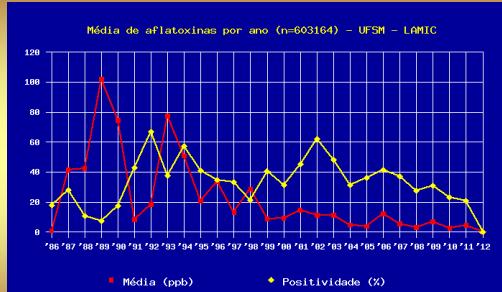
- MILHO: > oferta, < variabilidade, > risco (aflatoxinas)
- Sorgo: oferta variável, > variabilidade
- Arroz quebrado: oferta variável, < variabilidade, < risco, > palatabilidade
- Trigo: oferta variável, > variabilidade, > risco (fusarium toxinas – DON)

Coeficientes de digestibilidade de dietas formuladas com arroz, milho ou sorgo como fontes de amido

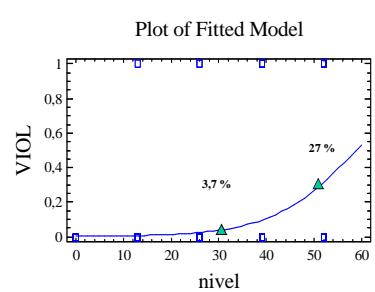
	Rice	Corn	Sorghum
Starch	$1.00 \pm 4 \times 10^{-3}$	$1.00 \pm 3 \times 10^{-6}$	$1.00 \pm 2 \times 10^{-5}$
Protein	0.87 ± 0.003^a	0.83 ± 0.004^b	0.85 ± 0.003^c
Gross energy	0.90 ± 0.003^a	0.85 ± 0.005^b	0.87 ± 0.003^c
Fat	0.97 ± 0.001^a	0.97 ± 0.001^b	0.96 ± 0.002^b
Digestible energy (MJ/kg DM)	18.07 ± 0.05^a	17.32 ± 0.10^b	17.73 ± 0.06^c

Twomey et al. (2002)

MILHO: contaminação fúngica é um problema estabelecido



Análise de risco: Incidência de nível violativo de Afla (> 20 ppb) na dieta conforme nível de inclusão de milho na dieta (análise logística)



Escolha da fonte proteica

Farelo de soja

- principal fonte de proteína vegetal para alimentação animal
- possui alta concentração de fibra solúvel e insolúvel, de baixa digestibilidade por cães e gatos;

Porções fibrosas no Farelo de Soja

Farelo de Soja				
Porção fibrosa		44%	46%	48%
FB	%	8,1	6,4	4,7
FDA	%	11,2	8,8	6,4
FDN	%	15,5	12,3	9,1

Farelo de soja: FDT – 20,9% ; FI – 12,4% ; FS – 8,5% ;
Açúcares ~ 12 %

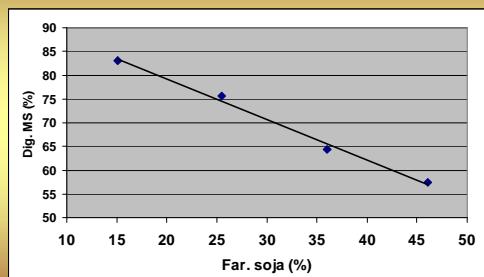
Oligosaccharide and polysaccharide concentrations of dehulled soybean meal (SBM) ^a	
Component	% of SBM DM
Oligosaccharides, total	15
Sucrose	6–8
Stachyose	4–5
Raffinose	1–2
Verbascose	Trace
Polysaccharides, total	15–18
Acidic polysaccharides	8–10
Arabinogalactan	5
Cellulosic material	1–2
Starch	0.5

^a Honig and Rackis (1979).

A maior limitação ao aumento no uso de produtos de soja em pet foods é a fermentação (flatulência) associada aos oligossacarídeos (Stein et al. 2008)

Os carboidratos representam 32-35% do farelo de soja e tem baixa digestibilidade

Digestibilidade aparente da matéria seca de dietas formuladas níveis crescentes de farelo de soja em substituição ao amido



Fonte: Yamka et al. (2003)

Soja: fatores antinutricionais

Tabela 3. Atividades ureásica (ΔpH) e inibitória de tripsina (mg/g) de dietas fareladas (FAR) e extrusadas (EXT) contendo 30% de derivados protéicos de soja.

Variáveis	REF	FDS	FS	SM	SGT	SGC
Urease	FAR	0,00	0,10	0,05	0,03	0,06
	EXT	0,00	0,04	0,03	0,00	0,01
Inibidor de tripsina	FAR	0,0	3,2	3,5	2,2	1,4
	EXT	0,0	1,7	2,0	2,2	1,5

REF: referência; FDS: farinha desengordurada de soja; FS: farelo de soja; SM: soja micronizada; SGT: soja grão tostado; SGC: soja grão cru.

Fonte: Félix (2011)

Soja: qualidade fecal e produção de gás em cães

Tabela 6. Características das fezes de cães de diferentes idades (I) alimentados com uma ração referência e dietas (D) contendo 30% de derivados de soja.

I	Dieta (D)					EPM	Probabilidades
	REF	FDS	FS	SM	SGT		
MS	A	40,9 ^a	31,5 ^{ab}	31,1 ^{ab}	31,5 ^{ab}	31,5 ^{ab}	0,64
	F	36,6 ^{ba}	28,3 ^{bc}	28,7 ^{bc}	29,4 ^{bc}	28,3 ^{bc}	0,62
Esc	A	4,0 ^{ab}	3,3 ^{ab}	3,1 ^b	3,3 ^b	3,4 ^{ab}	0,05
	F	3,4 ^{ba}	2,8 ^{bc}	2,9 ^b	3,0 ^b	2,9 ^{bc}	0,06

Tabela 6. Área e escore de gás intestinal de cães alimentados com dieta referência e contendo 30% de um derivado de soja.

Variáveis	Ref.	FS	CPS70	PIS	EPM	P
Área (cm ²)	16,47 ^b	25,26 ^a	18,26 ^b	19,03 ^b	0,941	0,012
Diferença (cm ²) ¹	-1,14 ^b	9,44 ^a	2,97 ^b	-0,91 ^b	1,214	<0,001
Escore de gás ²	2,00	3,00	2,00	2,25	0,141	0,083

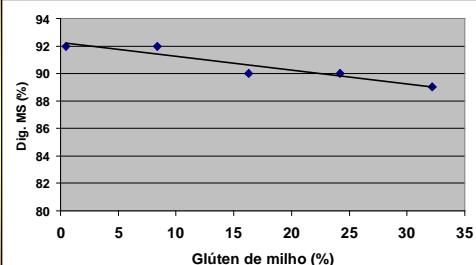
Fonte: Félix (2011)

- O aumento do uso dos produtos de soja em petfood estará condicionado ao conhecimento da composição da fração de carboidratos e seu papel funcional como parte da fibra total da dieta, em diferentes níveis de inclusão.

Glúten de milho

- fonte de proteína vegetal de alta concentração (60%) para alimentação animal
- Níveis baixos de fibra e CZ (FDT ~ 12%)
- possui boa aceitação por cães e gatos e risco moderado de contaminação por micotoxinas

Digestibilidade aparente da matéria seca de dietas formuladas níveis crescentes de glúten de milho em substituição ao amido



Fonte: Yamka et al. (2004)

Glúten de milho: digestibilidade da PB comparável à da carne de frango

Table IV. Mean (\pm s.) values of nitrogen (N) balance in 12 cats fed a dry diet containing meat meal (MM), chicken meal (CM), or corn gluten meal (CGM)

Variable	MM	CM	CGM
N (g/kg of BW/d)			
Intake	0.64 \pm 0.06	0.65 \pm 0.05	0.66 \pm 0.07
Feces	0.06 \pm 0.01 ^b	0.09 \pm 0.01 ^a	0.09 \pm 0.01 ^a
Urine	0.47 \pm 0.06	0.48 \pm 0.04	0.48 \pm 0.04
Absorbed	0.57 \pm 0.06	0.56 \pm 0.05	0.57 \pm 0.06
Retained	0.10 \pm 0.02	0.08 \pm 0.03	0.08 \pm 0.05
Percentage of N intake			
Feces	10.0 \pm 4.0 ^b	14.0 \pm 3.9 ^a	14.1 \pm 6.2 ^a
Urine	73.6 \pm 0.5	74.7 \pm 0.5	75.6 \pm 0.8
Absorbed	90.0 \pm 4.0 ^b	86.0 \pm 3.9 ^a	85.9 \pm 6.2 ^b
Retained	16.4 \pm 3.9 ^a	11.3 \pm 4.0 ^b	10.3 \pm 6.4 ^b
Percentage of N absorbed			
That was retained	18.3 \pm 4.4	13.1 \pm 4.6	11.8 \pm 7.3
BW — Body weight			
^{a,b} Mean values which do not have a common letter in their superscripts differ at a significance level of $P < 0.05$			

Funaba et al. (2005)

Glúten de milho: um dos poucos macroingredientes com composição favorável à regulação do pH urinário

Table VI. Mean (\pm s.) values of urinary pH, urinary concentrations of struvite constituents, negative logarithm of struvite activity product (pSAP), and urinary struvite crystals in 12 cats fed a dry diet containing meat meal (MM), chicken meal (CM), or corn gluten meal (CGM)

Variable	MM	CM	CGM
pH	7.99 \pm 0.12 ^a	7.58 \pm 0.11 ^b	7.08 \pm 0.08 ^c
Magnesium (mM)	4.50 \pm 0.46 ^b	6.85 \pm 0.82 ^a	4.70 \pm 0.45 ^b
Ammonium ion (mM)	86.3 \pm 13.2 ^c	117.1 \pm 12.0 ^b	147.8 \pm 14.4 ^a
Total phosphorous (mM)	36.1 \pm 4.3 ^b	40.9 \pm 5.1 ^a	54.6 \pm 5.3 ^a
Phosphoric acid ion ($\times 10^{-3}$ mM)	3.15 \pm 5.92 ^c	1.14 \pm 1.27 ^b	0.50 \pm 0.45 ^b
pSAP	9.27 \pm 0.09 ^b	9.20 \pm 0.09 ^b	9.61 \pm 0.15 ^a
Struvite crystals (No./ μ L of urine)	374.3 \pm 42.1 ^a	403.2 \pm 70.3 ^a	114.4 \pm 34.4 ^b

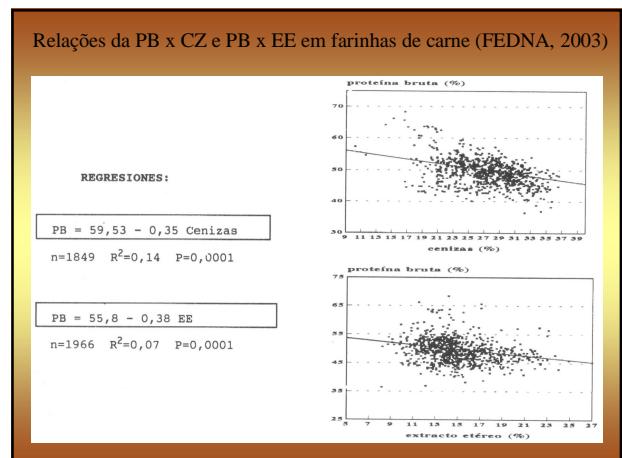
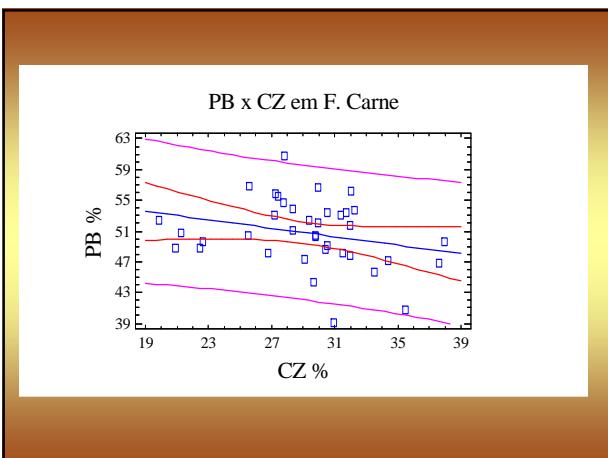
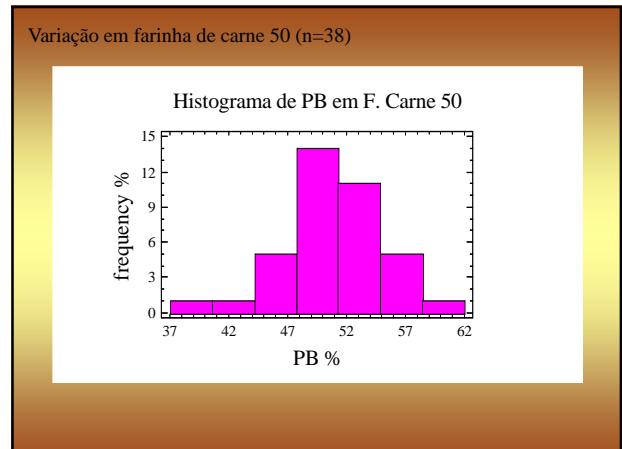
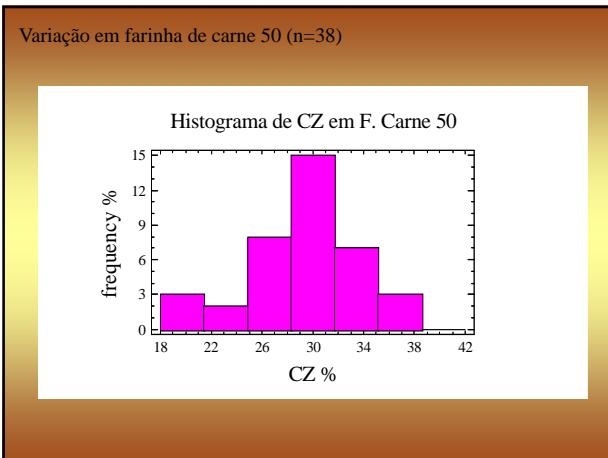
BW — Body weight

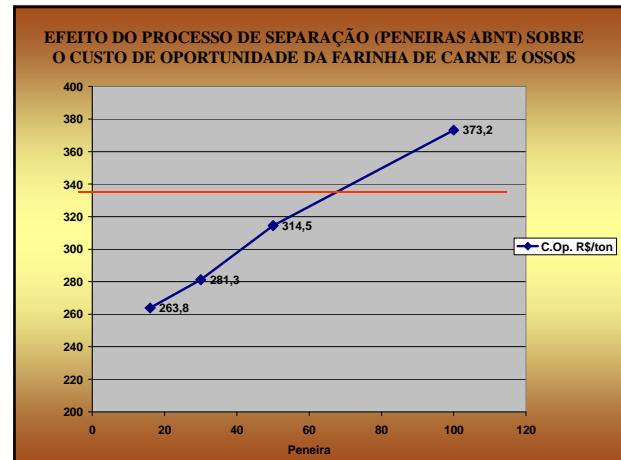
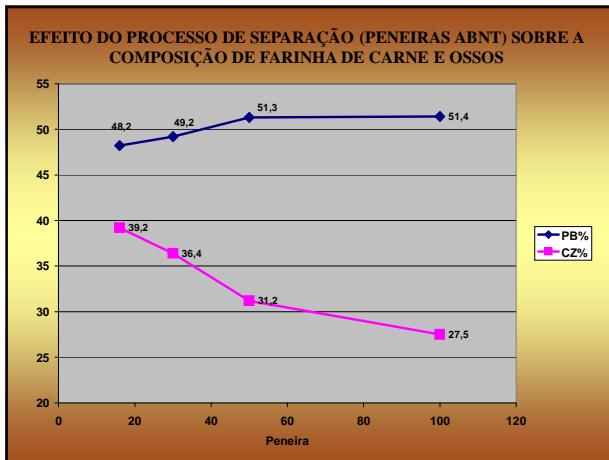
^{a,b,c} Mean values which do not have a common letter in their superscripts differ at a significance level of $P < 0.05$

Funaba et al. (2005)

Farinha de carne e ossos

- Principal fonte de proteína animal para a alimentação animal
- Composição variável conforme a % de OSSOS
- Grande excesso de CZ, Ca e P

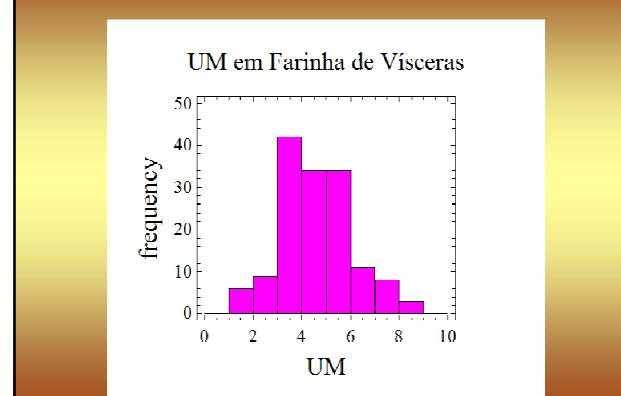


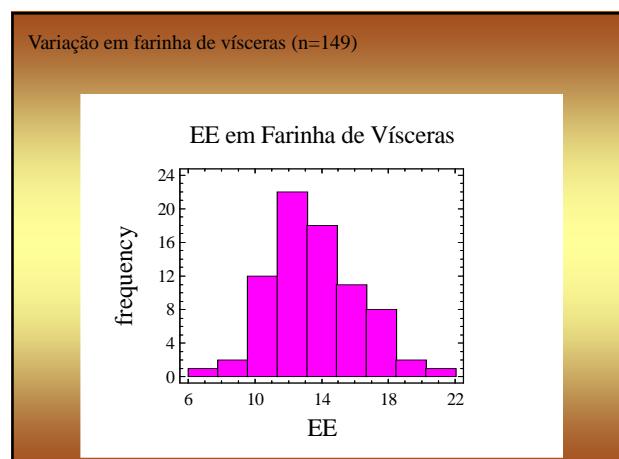
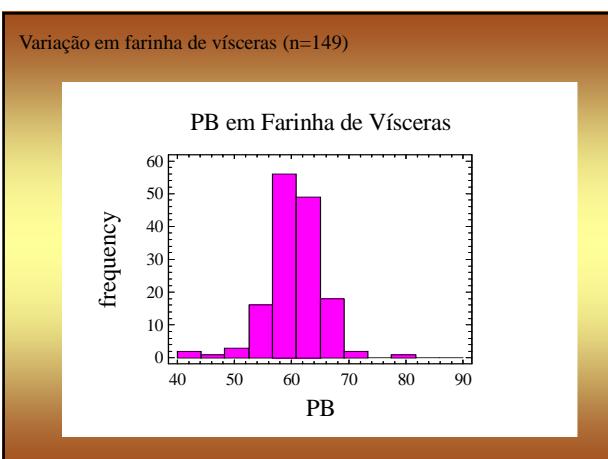
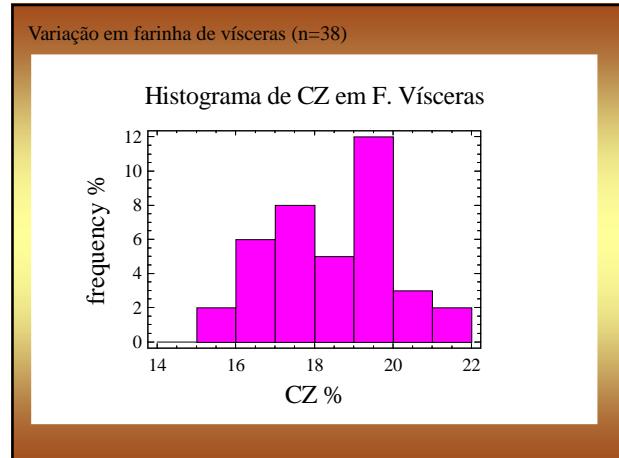
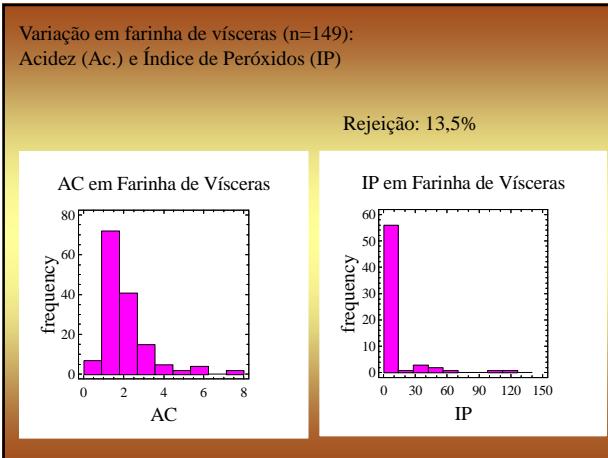


Farinha de vísceras de aves

- Principal fonte de proteína animal para rações de cães e gatos
- Composição variável conforme a % de pés, cabeças e carcaças
- Excesso de CZ, Ca e P

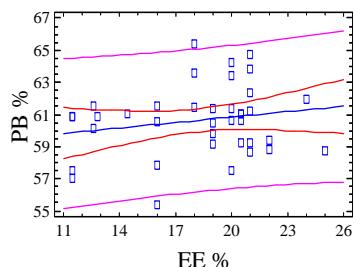
Variação em farinha de vísceras (n=149)



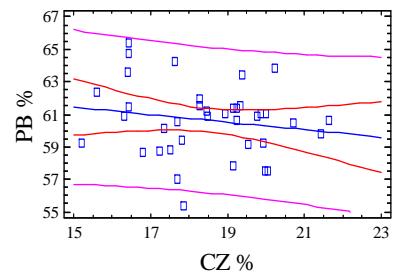


Variação em farinha de vísceras (n=38)

PB x EE em F. Vísceras



PB x CZ em F. Vísceras



Relações da PB x CZ e PB x EE em farinhas de vísceras (FEDNA, 2003)

REGRESIONES:

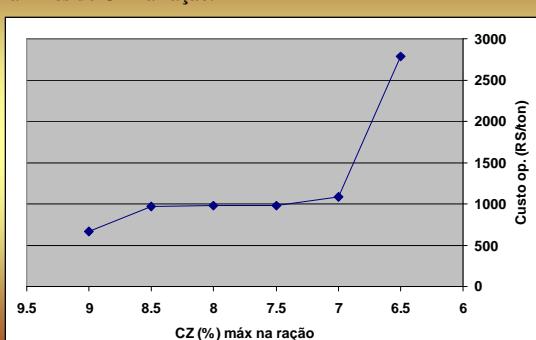
$$PB = 65,5 - 0,65 \text{ Cenizas}$$

n=136 R²=0,28 P=0,0001

$$PB = 75,0 - 0,69 \text{ EE}$$

n=140 R²=0,23 P=0,0001

Custo de oportunidade da farinha de vísceras com baixo teor de cinzas (10%) em ração s.premium para cães, em diferentes níveis máximos de CZ na ração.



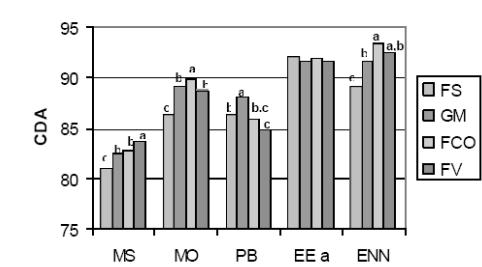
Digestibilidade de componentes dietéticos em dieta para cães à base de arroz e farinha de vísceras

TABELA 11 – Médias dos valores de CDMS, CDEB, EDMS, EDMN, CDGB, CDPB, por cão, tratamento, etapa e dia e suas probabilidades estimadas com base no consumo e coleta de fezes durante o experimento de digestibilidade.

	CDMS	CDEB	EDMS	EDMnat	CDGB	CDPB
Cão 1	85,3	87,3	4295,1	3817,5	94,4	74,7
Cão 2	85,1	87,2	4293,9	3816,4	93,7	74,3
Cão 3	87,6	89,4	4403,1	3913,4	94,2	79,1
Cão 5	85,7	87,8	4321,9	3841,3	93,6	76,1
Cão 6	85,4	87,9	4326,6	3845,4	94,2	76,1
Cão 7	86,7	88,7	4367,7	3882,0	94,1	78,1
Cão 9	86,2	87,9	4327,2	3846,0	94,0	76,6
Cão 10	85,8	87,9	4327,6	3846,3	93,3	76,7
Erro Padrão	0,7685	0,6589	32,5528	28,9129	0,3530	1,0891

Trevizan (2005)

Digestibilidade da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e dos ENN de dietas contento farelo de soja (FS), glúten de milho (GM), far. De carne e ossos(FCO) ou farinha de vísceras (FV) em cães

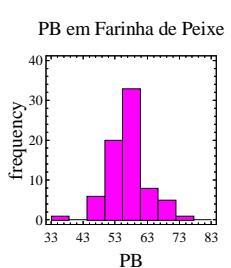
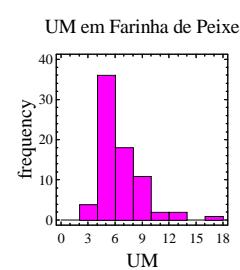


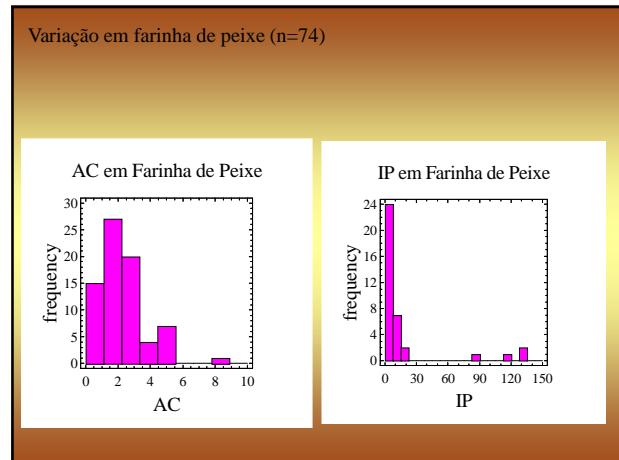
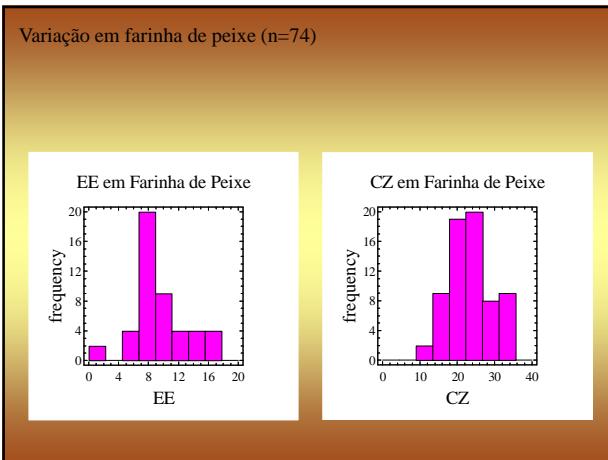
Carciofi et al. (2006)

Farinha de peixe

- Fonte de proteína animal palatável para rações de cães e gatos
- Composição variável conforme a % escamas, cabeças e ossos
- Excesso de CZ, Ca e P

Variação em farinha de peixe (n=74)





Consumo, produção fecal e urinária e digestibilidade da matéria seca de dietas contento farinha de peixe (FM) ou glúten de milho (CGM) em gatos adultos

	FM	CGM	SEM	P
Food intake (g/kg BW/d)	21.0	17.8	2.0	NS
Water intake (ml/kg BW/d)	50.2	39.2	4.2	NS
Urine volume (ml/kg BW/d)	25.6	21.8	3.2	NS
Fecal weight (g/kg BW/d)	19.0	12.8	1.9	0.09
Fecal moisture content (%)	73.0	63.7	1.5	0.02
Dry matter digestibility (%)	76.4	73.9	1.1	NS

NS: P>0.10.

Funaba et al. (2001)

Fontes de gordura

- Óleo de aves
- Sebo bovino
- Óleos vegetais
- Óleo de peixe

Nível de inclusão: 4 – 15%

Respostas de cães adultos recebendo dietas com níveis crescentes de óleo de soja (OS) ou sebo bovino (SB)

	CONTROLE	OS 6,5%	SB 6,5%	OS 13%	SB 13%	P	Erro Padrão
CONSUMO MS	338,04	371,20	353,08	358,88	376,32	0,8742	87,39
CONSUMO EM	1060,9 ^b	1318,8 ^{ab}	1258,9 ^{ab}	1417,1 ^{ab}	1463,1 ^a	0,0513	306,44
CONSUMO EE	28,56 ^c	53,30 ^b	53,38 ^b	70,59 ^{ab}	76,73 ^a	< 0,0001	13,74
MASSA FECAL MS	103,34	108,56	104,52	95,28	104,16	0,8290	25,26
EE FECAL	3,72 ^c	4,24 ^{bc}	5,12 ^b	4,33 ^{bc}	7,59 ^a	< 0,0001	1,02
MS FECAL	34,76 ^b	35,11 ^{ab}	36,57 ^a	35,86 ^{ab}	36,11 ^{ab}	0,0195	1,26
SCORE FECAL	3,04 ^{ab}	3,11 ^a	2,85 ^{bc}	2,95 ^{abc}	2,80 ^c	0,0007	0,41

- CDEEHA OS = 99,1 %

- CDEEHA SB = 92,9%

Marx (2012)

Suplementação com ácidos graxos essenciais:

- Análise de AGE (especialmente PUFAs) deve ser realizada no produto final !

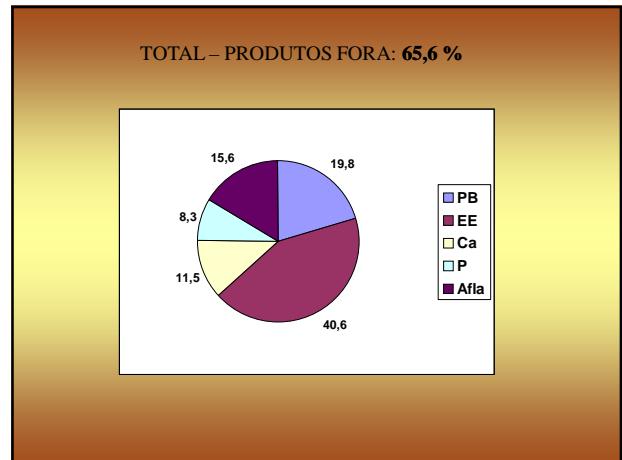
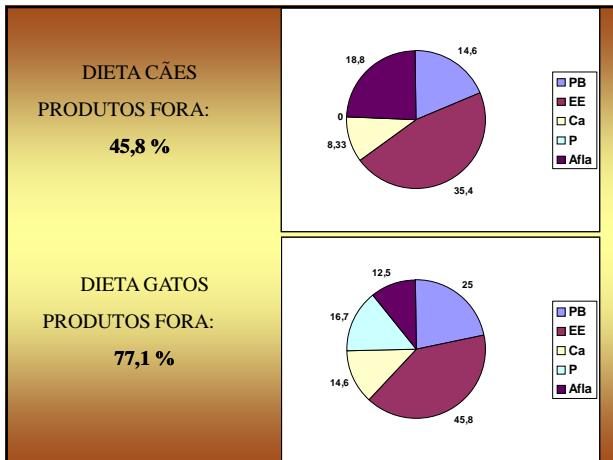
Estudo de risco e margens de segurança em alimentos para cães e gatos

- Indicadores de qualidade (*premium*):
 - Alto nível e qualidade da proteína e gordura
 - Baixo nível de cinzas (Ca)

RISCO

(Fórmula fora em um dos parâmetros)

- Motivo = Variabilidade de ingredientes;
- Metodologia: sorteio de ingredientes;
- Tolerância:
 - ~5%
 - 10 % (Normativa N 09 MAPA)
 - 0% alguns mercados importadores
 - Consumidor: estabelece risco em níveis mais altos do que cientistas (Kane & Phillips, 2003).



PERSPECTIVAS

- Maior controle e classificação na entrada de ingredientes na fábrica - NIRS;
- Maior controle e classificação dos subprodutos animais.



OPÇÕES DE INGREDIENTES

- Milho → Arroz, Sorgo baixo tanino;
- Fontes de proteína funcional de baixa CZ:
 - Plasma sanguíneo - alto custo
 - Proteína isolada de soja – alto custo
 - Carne fresca / Congelada

	Palata- bilidade	Digesti- bilidade	Funcio- nalidade	Conc. Nutric.	Variabi- lidade	Risco	Custo
Milho	M	M	A	M	B	A	B
Sorgo	M	M	A	M	M	M	B
Arroz	A	A	A	M	B	B	B
F ³ Trigo	A	A	A	M	B	B	M
Far. Soja	M	B	M	M	B	B	B
Glúten milho	M	A	B	A	B	M	M
F. carne ossos	M	M	B	M	A	M	B
F. vísceras	A	M	B	A	A	A	M
F. peixe	A	M	B	A	A	M	A
F. Sangue	B	B	B	A	B	M	B
F. penas	M	B	B	A	B	M	B
Carne fresca	A	A	A	A	B	B	A
Carne desidratada	A	A	A	A	B	B	A
Prot. Isol. Soja	M	A	A	A	B	B	A
Plasma desid.	M	A	A	A	B	B	A

NOVAS POSSIBILIDADES

- Separação total de fonte de ossos na produção de F. Vísceras e farinha de carne;
- Oferta de proteína concentrada de soja (com extração dos PNAS por etanol);
- Secagem de sub-produtos animais a baixas temperaturas.

Fontes vegetais alternativas (no grain):
perspectivas

- Batata
- Batata doce
- Abóbora
- Ervilha
- Mandioca (farinha/fécula)



Ingredientes Funcionais: concentração de princípio ativo é decisivo

Conteúdo de flavonoides (mg/kg MS)

Orégano	> 5000
Salsa	> 30000
Blueberry	> 10000
Blackberry	> 10000
Elderberry	> 20000
Semente de uva	> 2000
Chá verde	> 250000

Fonte: USDA Database for the Flavonoid Content of Selected Foods, Release 3 (2011)

Ingredientes Funcionais:
concentração de princípio ativo é decisivo

Também deve ser analisado no produto final

