



**III Simpósio de
Sustentabilidade
& Ciência Animal**

21 e 22 de Agosto de 2013

Pirassununga - SP

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Universidade de São Paulo

FMVZ - USP

Emprego de matérias primas para pet food que não competem com a alimentação humana

Márcio Antonio Brunetto
FMVZ/USP



Classe Mamíferos

Ordem Carnivora

Sub-ordem Caniformia

Sub-ordem Feliformia

Canidae

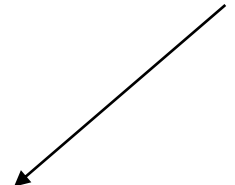
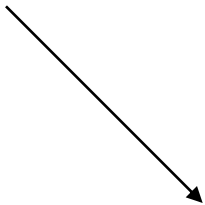
Procyonidae

Ursidae

Hyaenidae

Herpestidae

Felidae





O PRIMEIRO CÃO

Lobo-cinzento (*Canis lupus*)

ESPÉCIE ORIGINAL

Entre **11 000 e 14 000** anos atrás

QUANDO FOI
DOMESTICADO

Sul da China

ONDE

Segundo o novo estudo do Instituto Real de Tecnologia, da Suécia, provavelmente os primeiros cães foram criados para ser abatidos e comidos

EM QUE
CIRCUNSTÂNCIAS

Há 4 000 anos,
na Mongólia e na China

QUANDO SUCIRAM
AS PRIMEIRAS RAÇAS

160

NÚMERO DE RAÇAS
CONHECIDAS

Analisando-se o DNA mitocondrial de 1 712 vira-latas da Europa, África e Ásia

COMO FOI FEITA A
PESQUISA EM BUSCA
DA ORIGEM

Do **lobo**



ao **totó**
A evolução dos cães

The Evolution of Famous Dogs



Cano
Plutonis
Common Ancestor



Scoobicus
Doobicus
Basic Neanderdog



Canis
Aardmanis
The Missing Link



Happicus
Joyicus
Bipedal Precursor



Hyuckis
Gawrshicus
Modern Neanderdog



Cano
Hominin
Half man, Half Dog



Cano
Bounticus
Something Went Wrong



“HUMANIZAÇÃO”

2004



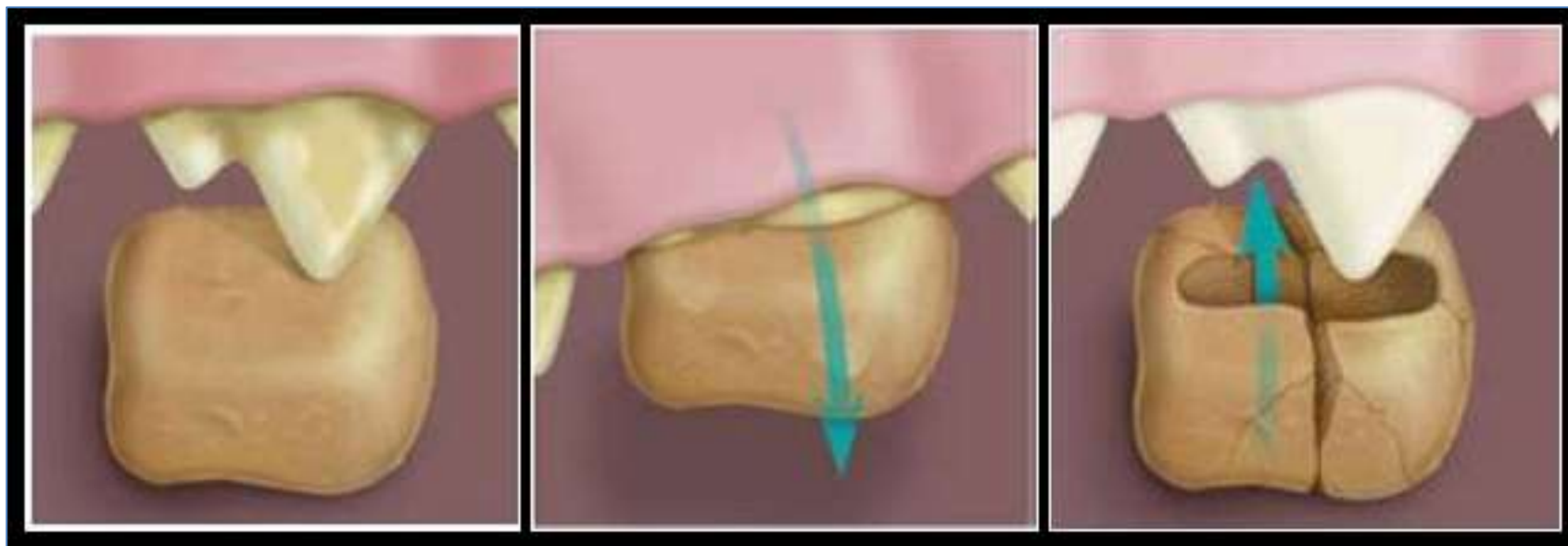
2012



- 2º maior em população de cães e gatos
- 5º maior do mundo em faturamento
- Faturamento nacional representa 8% do faturamento pet global
- Produção nacional de 2,3 milhões de toneladas de alimentos comerciais







It's all for Pets!

All products tested on humans!

COOKIE COMPANY

1720 0000000000000000

8.00pm
18.00 (H)

W & F
100g
£2.50

100g
£2.50

100g
£2.50

100g
£2.50



Cashmere
Candy

NEW
**PUP
CORN**

NEW
**PUP
CORN**

NEW
**PUP
CORN**

NEW
**PUP
CORN**

NEW
**PUP
CORN**

NEW
**PUP
CORN**

NEW
**PUP
CORN**

www.caninecookie.com
**PUP
CORN**
HEALTHY, LOW FAT,
HIGH IN FIBRE!
★ TAKE YOUR DOG TO
THE MOVIES! ★
"the bakery to bark about!"

Pupcorn
Low Fat
£5.95

PUPCORN



LILY'S
• KITCHEN •
PROPER PET FOOD



Delicious
Organic Foods
for your Pet
SOLD HERE



A Holistic, Organic, Complete Food for Cats

Ingredients...

Organic Meat (60%), Organic Lamb (30%),
Organic Beef (20%), Organic Chicken Liver (5%),
Organic Pork (5%), Organic Carrots (4%), Organic
Dandelion, Organic Nettle, Organic Spirulina,
Carageenan, Minerals, Vitamin E 20mg/kg.
NO artificial anything. Grain and carb-free.

Nutritional Information...

Protein	10%	Fibre	0.3%
Fat	5.5%	Ash	2%
		Moisture	82%

Serving suggestions...

Feed once or twice per day and ideally at room temperature. Feed to your cat's satisfaction. A bowl of fresh water should be nearby.

Contact us...

For more information visit www.lilyskitchen.co.uk
or call **0845 680 5459**, or write to Lily's Kitchen
PO Box 59287, Vale of Health, London NW3 9JR

controlled and certified by: AT-N-01-BIO

P08194



100g e

Made in the EU

GBO488

5



Definição

Produtos primários

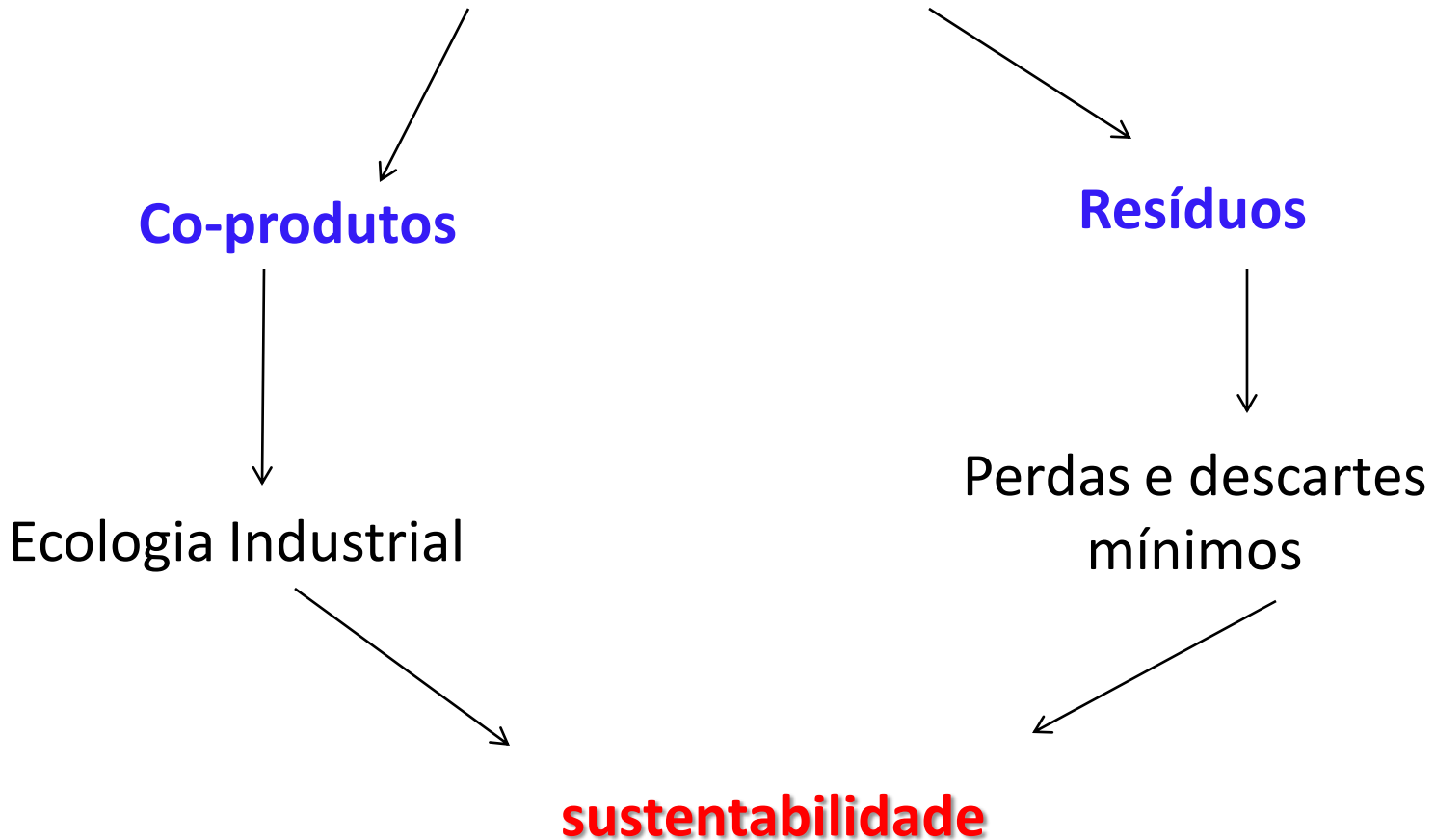
Co-produtos

Resíduos

Ecologia Industrial

Perdas e descartes
mínimos

sustentabilidade



Produção de alimentos

Produto	Volume produzido	Aproveitamento
Arroz	12.000.000 ton	-
Milho	51.400.000 ton	-
Soja	66.000.000 ton	-
Mandioca	27.500.000 ton	-
Sorgo	1.800.000 ton	-
Trigo	5.400.000 ton	-
Cana-de-açúcar	697.800.000 ton	80%
Bovinos	6.200.000 ton	55-60%
Suínos	2.940.000 ton	65-70%
Frangos	10.000.000 ton	75%
Leite	14.000.000.000 Litros	-
Ovos	22.000.000.000 ovos	-

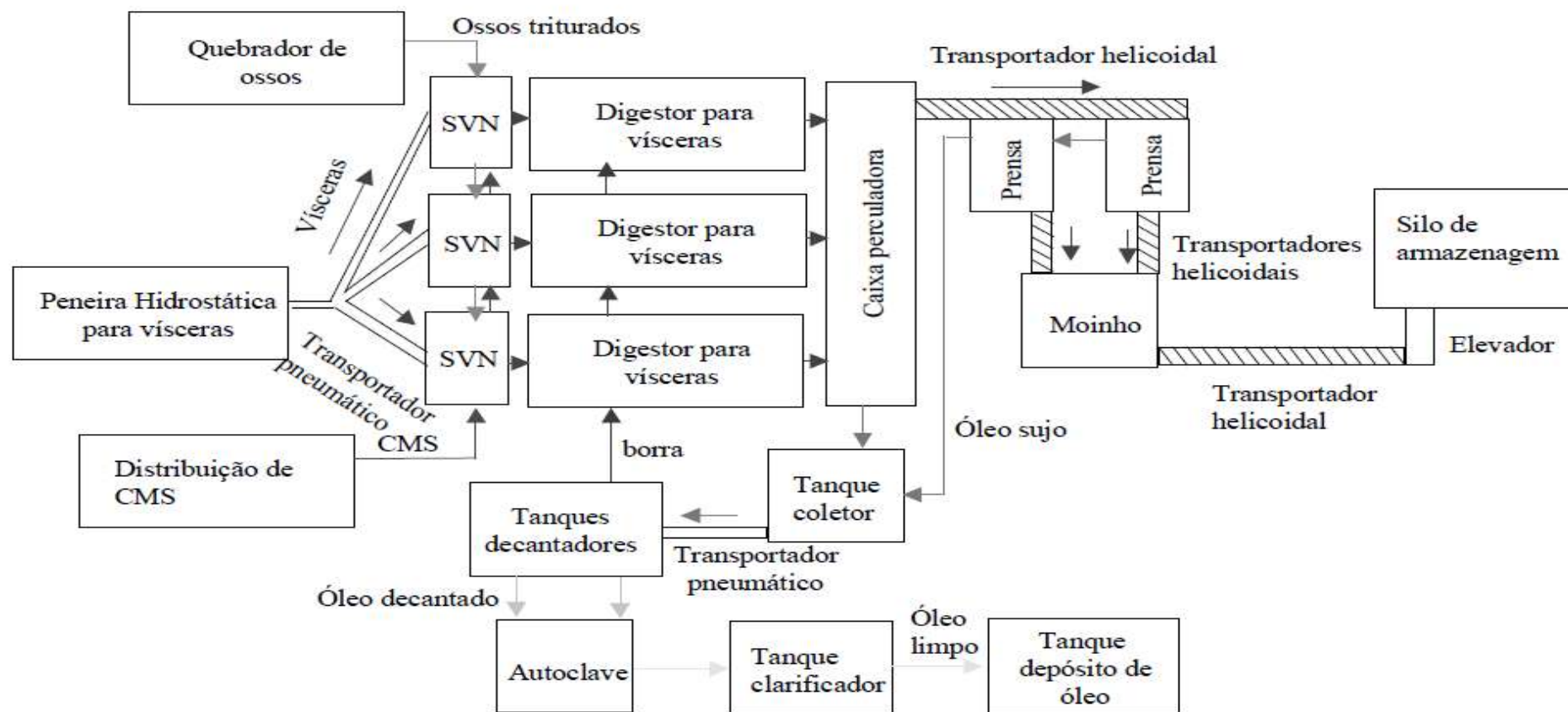
Requisitos para a utilização

- ❖ Composição em nutrientes essenciais
- ❖ Biodisponibilidade dos nutrientes
- ❖ Fatores limitantes na inclusão (custo, palatabilidade e processamento)
- ❖ Propriedades Funcionais



Utilização de co-produtos

Princípio da concentração e diluição de nutrientes



* SVN: silos de vísceras in natura

Figura 1 – Processamento de vísceras e óleo

Importância na formulação

Ração somente com milho

8,0 % PB

2,0 % FB

65 % Amido

4,0 % EE

Ração a base de co-produtos

(milho, amido, gluten-60, gluten-21)

26,0% PB

6,0 % FB

50,0% Amido

10,0% EE

Quando é importante usar os co-produtos

Quando o co-produto é considerado um resíduo para a indústria que o produz, este apresenta baixo custo.

No entanto;

- ❑ Se processamento melhora sua qualidade
- ❑ Rico em nutrientes essenciais e funcionais
- ❑ Apresenta elevada biodisponibilidade



VALOR COMERCIAL

Produto	Co-produtos
Arroz	Farelo integral, farelo desengordurado, quirera, óleo, grão integral, casca.
Milho	Amido, gérmen, gérmen desengordurado, farelo de glúten-21, farelo de glúten-60, milho pré-gelatinizado, milho extrusado, dextrose, FOS, maltodextrina.
Trigo	Farelo de gérmen, farinha de trigo, glúten de trigo, farelo de trigo.
Soja	Farelo, proteína texturizada, proteína isolada, farinha micronizada, concentrado protéico, casca, lecitina.
Aves	Farinha de vísceras, hidrolisado de fígado e vísceras, fígado em pó, ovo em pó, albumina, gordura de aves, farinha de penas, CMS.
Bovinos	Farinha de carne, farinha de carne e ossos, CMS, sebo, farinha de sangue, plasma.
Suínos	Proteína isolada, gordura, fígado em pó e hidrolisado líquido.
Peixe	Óleo, farinha.
Leite	Soro, leite em pó integral e desnatado.
Cana-de-açúcar	Levedura seca, bagaço de cana.

Principais produtos e seus co-produtos

Arroz

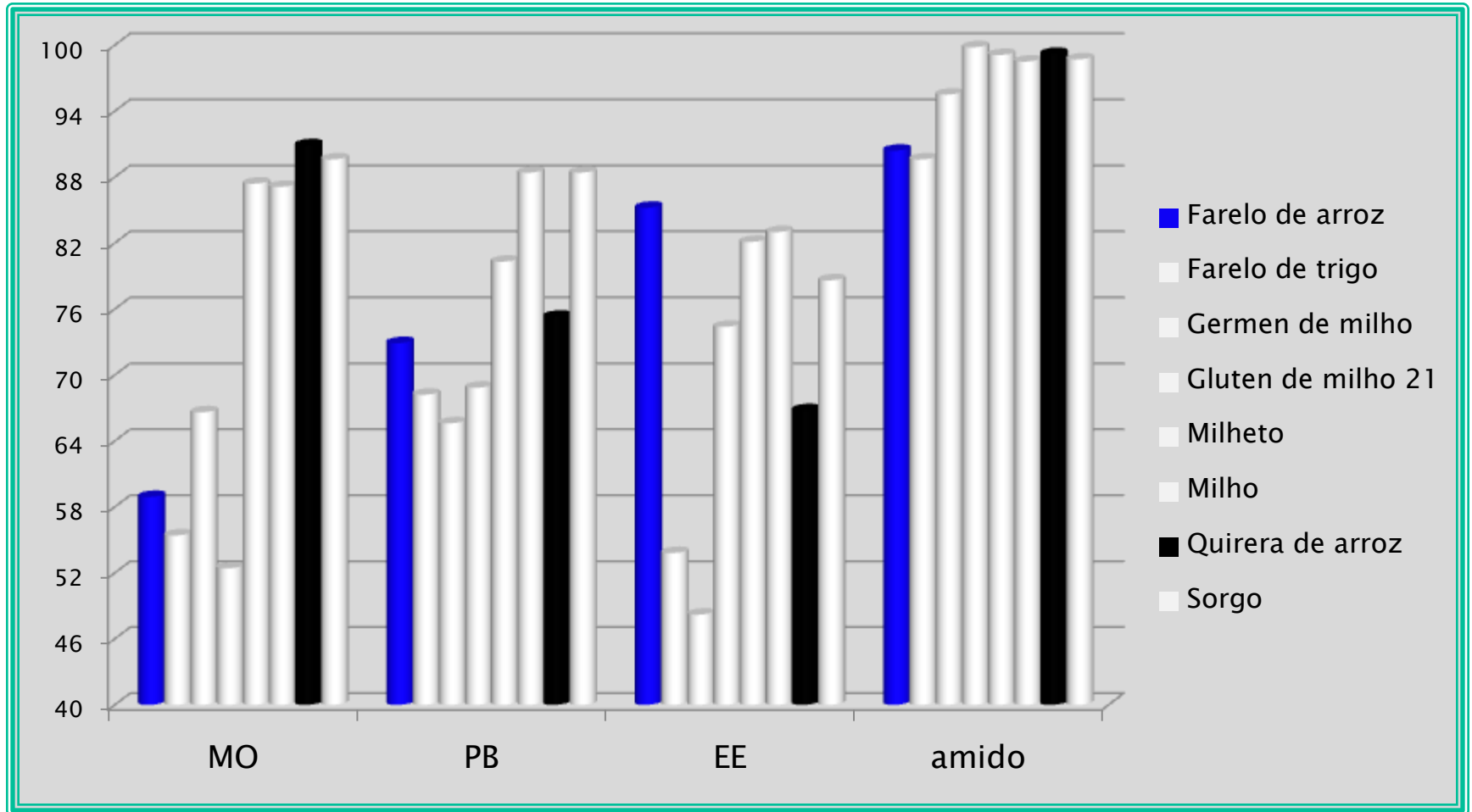
Ingrediente	PB (%)	EE (%)	FB (%)	MM (%)	Amido
Quirera de arroz	8,5	1,2	0,55	1,0	74,5
Farelo de arroz gordo	13,2	14,8	7,9	8,8	22,7
Farelo de arroz desengordurado	15,5	1,7	10,8	10,1	26,0
Casca de arroz	3,0	0,7	44,0	20,0	-
Óleo de arroz	0	100	0	0	0

Composição nutricional

Recomendações NRC x Composição do Arroz

Nutriente	Cães	Gatos	Arroz
Proteína Bruta	100	100	100
lisina	3,50	1,70	4,76
metionina	3,30	0,85	1,96
met+cist	6,50	1,70	3,93
triptofano	1,40	0,65	1,21
treonina	4,30	2,60	3,70
arginina	3,50	3,85	7,55
glicina + serina	0,00	0,00	10,05
valina	4,90	2,55	5,36
isoleucina	3,80	2,15	3,55
leucina	6,80	5,10	7,25
histidina	1,90	13,00	2,57
fenilalanina	4,50	2,00	4,61
fenilalanina + tirosina	7,40	7,65	7,40
taurina	0,00	0,20	0,00
não essenciais	48,20	56,00	36,10
E:Totais	0,52	0,41	0,64

Digestibilidade de ingredientes



Principais aplicações práticas

Arroz

- ❖ Redução da densidade energética dos alimentos (casca e farelo)
- ❖ Diluição de premix (casca)
- ❖ Melhor formatação do alimento (quirera)
- ❖ Amido de digestão rápida (quirera)
- ❖ Potencial como antioxidante (óleo)
- ❖ Redução de custo de formulação (casca, farelos)
- ❖ Alimentos de mais elevada digestibilidade (quirera)

Principais produtos e seus co-produtos

Milho

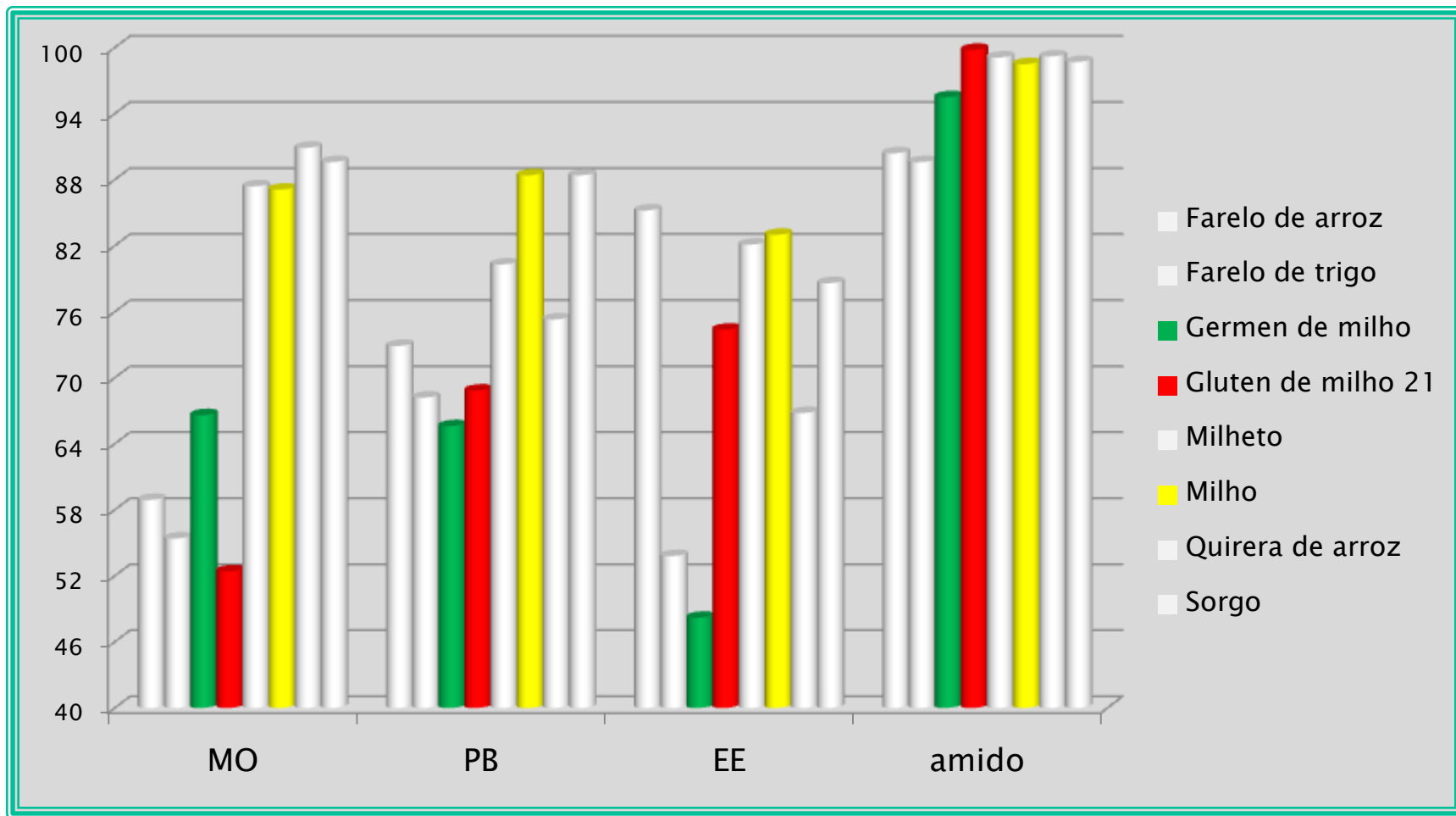
Ingrediente	PB (%)	EE (%)	FB (%)	MM (%)	Amido
Milho grão	8,3	3,6	1,8	1,3	62,5
Gluten de milho 60	60	2,6	1,1	1,6	14,5
Farelo de gluten 21	21	3,4	7,6	6,0	21,0
Fibra do milho	14,5	6,6	70*(FDT)		
Germen de milho	10,4	8,6	4,5	3,9	48,5
Óleo de milho	0	100	0	0	0

Composição nutricional

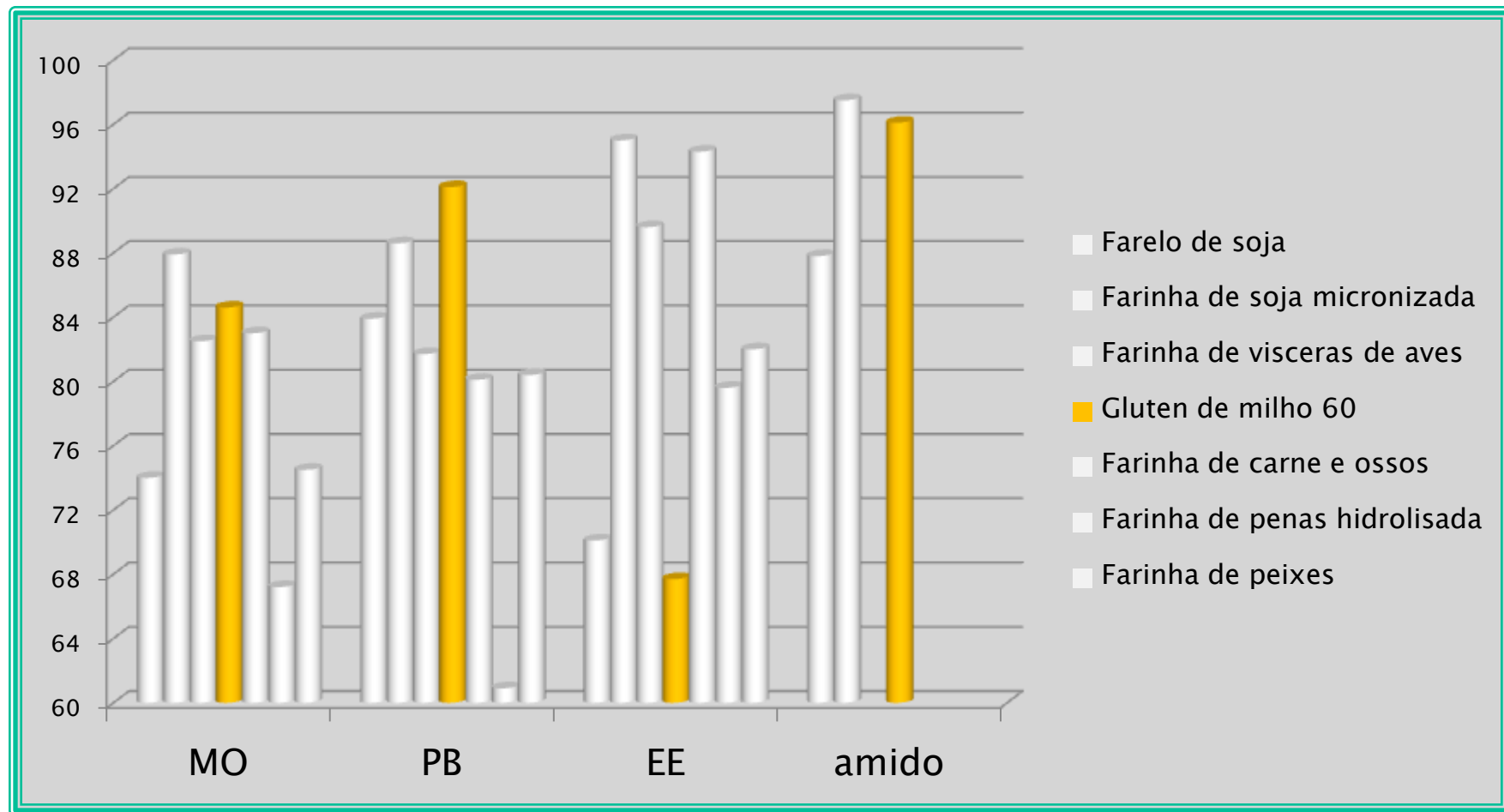
Recomendações NRC x Composição do Milho

Nutriente	Cães	Gatos	Milho
Proteína Bruta	100	100	100
lisina	3,50	1,70	2,91
metionina	3,30	0,85	2,06
met+cist	6,50	1,70	4,36
triptofano	1,40	0,65	0,85
treonina	4,30	2,60	3,87
arginina	3,50	3,85	4,72
glicina + serina	0,00	0,00	8,84
valina	4,90	2,55	4,84
isoleucina	3,80	2,15	3,51
leucina	6,80	5,10	12,35
histidina	1,90	13,00	3,15
fenilalanina	4,50	2,00	4,96
fenilalanina + tirosina	7,40	7,65	8,47
taurina	0,00	0,20	0,00
não essenciais	48,20	56,00	35,11
E:Totais	0,52	0,41	0,65

Digestibilidade de ingredientes



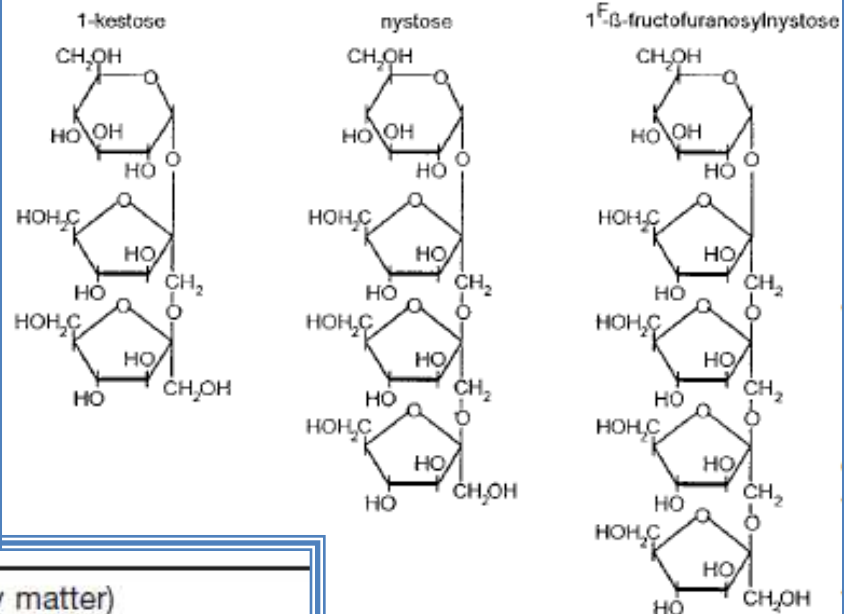
Digestibilidade de ingredientes



Propriedades Funcionais

Frutooligossacarídeos

Hussein et al., 1998



Ingredient	FOS concentration (mg/g dry matter)			
	GF ₂	GF ₃	GF ₄	Total
Alfalfa meal	0.10	—	2.14	2.24
Barley	1.46	0.43	0.03	1.92
Beet pulp	0.05	—	—	0.05
Canola meal	0.04	—	—	0.04
Corn gluten feed	0.02	0.07	—	0.09
Corn gluten meal	0.03	0.19	0.11	0.34
Oats	0.36	—	—	0.36
Oat groats	0.12	—	—	0.12
Peanut hulls	0.27	0.05	2.08	2.40
Rice bran	0.14	—	—	0.14
Soybean hulls	0.12	—	—	0.12
Wheat	1.06	0.05	0.25	1.36
Wheat bran	3.82	0.18	—	4.00
Wheat germ	2.15	0.21	2.32	4.68
Wheat middlings	5.07	—	—	5.07

¹ Fructooligosaccharides are defined (Lewis 1993) as a mixture of 1-ketose (1-kestotrios fructofuranosyl-nystose (1,1,1-kestopentaose; GF₄).

Principais aplicações práticas

Milho

- ❖ Redução da densidade energética dos alimentos (fibra e farelo-21)
- ❖ Elevada digestibilidade protéica (gluten de milho 60)
- ❖ Boa formatação do alimento (grão e derivados)
- ❖ Amido de digestão rápida (grão)
- ❖ Fonte de fibras insolúveis, oligossacarídeos e luteína
- ❖ Custo acessível para formulação (todas as fontes)

Principais produtos e seus co-produtos

Soja

Ingrediente	PB (%)	EE (%)	FB (%)	MM (%)	Amido
Farelo de soja	45,0	1,66	5,4	5,9	12,4
Farinha de soja micronizada	42,0	20,0	2,0	4,0	-
Proteína isolada de soja	80	1,0	3,0	-	<5
Casca de soja	13,5	2,9	33,0	4,6	-
Óleo de soja	-	100	-	-	-

Composição nutricional

Recomendações NRC x Composição da soja

Nutriente	Cães	Gatos	Soja
Proteína Bruta			
lisina	3,50	1,70	6,11
metionina	3,30	0,85	1,41
met+cist	6,50	1,70	2,80
triptofano	1,40	0,65	1,37
treonina	4,30	2,60	3,93
arginina	3,50	3,85	7,35
glicina + serina	0,00	0,00	9,29
valina	4,90	2,55	4,77
isoleucina	3,80	2,15	4,63
leucina	6,80	5,10	7,77
histidina	1,90	13,00	2,58
fenilalanina	4,50	2,00	5,08
fenilalanina + tirosina	7,40	7,65	8,47
taurina	0,00	0,20	0,00
não essenciais	48,20	56,00	34,44
E:NE	1,07	0,79	1,90

Digestibilidade de ingredientes

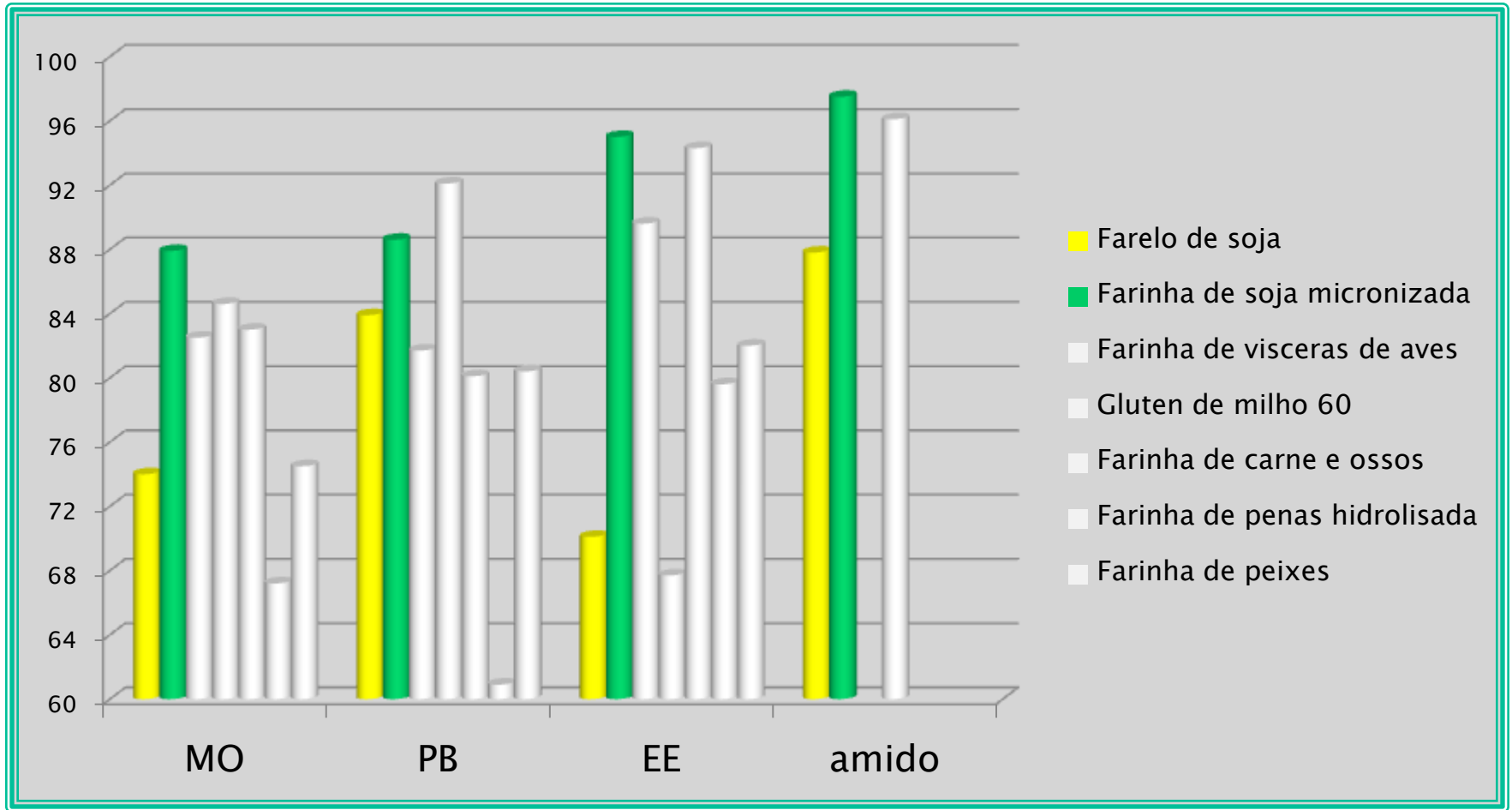
Digestibilidade de co-produtos da soja

	CDMS %	CDMO %	CDPB %	CDEEA %	CDENN %	EM kcal/kg
Referência	82,9 ± 0,4 ^a	86,7 ± 0,3 ^a	85,3 ± 0,9 ^b	89,5 ± 0,5 ^b	94,4 ± 0,4 ^{ab}	4106,3 ± 16,2 ^d
FDS	75,6 ± 0,8 ^b	80,1 ± 0,6 ^b	85,1 ± 0,3 ^b	84,3 ± 0,9 ^c	92,7 ± 0,7 ^c	3639,1 ± 26,3 ^e
Micronizada	85,1 ± 0,5 ^a	87,0 ± 0,8 ^a	88,4 ± 0,3 ^a	96,8 ± 0,8 ^a	94,8 ± 0,7 ^a	5112,4 ± 32,6 ^a
Farelo	76,9 ± 0,5 ^b	78,1 ± 0,4 ^b	85,2 ± 0,2 ^b	84,3 ± 1,2 ^c	92,7 ± 0,5 ^c	4074,9 ± 44,5 ^d
Grão integral	75,9 ± 0,6 ^b	77,7 ± 0,6 ^b	78,9 ± 0,4 ^c	95,4 ± 0,4 ^a	93,0 ± 1,3 ^{bc}	4454,7 ± 25,9 ^c
Grão tostado	76,7 ± 0,8 ^b	79,0 ± 0,6 ^b	84,7 ± 0,7 ^b	95,6 ± 1,3 ^a	93,8 ± 0,9 ^{abc}	4585,4 ± 30,1 ^b
CV (%)	5,1	5,1	3,6	6,6	3,9	10,9

CV: Coeficiente de variação; FDS: Farinha desengordurada de soja.

*Médias na mesma coluna seguidas por letras diferentes diferem pelo teste Tukey (p<0,05).

Pesquisas em digestibilidade de ingredientes



Propriedades Funcionais

Fibra da soja

Burkhalter et al., 2001

Chemical composition of soybean hulls used as fiber sources in diets fed to ileally cannulated dogs¹

Source	DM	OM	CP	TDF	Fiber		
					Insoluble	Soluble	I:S
	<i>g/kg</i>	<i>g/kg DM</i>					
Cargill	913	947	92	773	700	73	9.6
Central Soya	920	951	123	807	722	85	8.5
Jones-A	913	949	130	764	637	127	5.0
Jones-B	913	943	149	755	684	71	9.6
Quincy	947	947	155	638	599	39	15.4

¹ Abbreviations: DM, dry matter; OM, organic matter; CP, crude protein; TDF, total dietary fiber; I:S, ratio of insoluble to soluble fiber.

Propriedades Funcionais

Fibra da soja

Cole et al., 1999

Item	Diet					SEM
	Soybean hulls, % of DM					
	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	
Intake, g/d						
Dry matter	288	266	226	232	267	31
Organic matter	269	249	211	217	248	28.9
Crude protein	100.6	93.4	80.4	83.4	93.9	10.93
Fat	68.5	62.0	52.4	55.1	63.2	7.33
TDF ^{ab}	8.8	10.9	13.6	17.0	23.5	7.58
GE, kcal/d ^c	1,645	1,514	1,311	1,318	1,500	176.6
Total-tract digestibility, %						
Dry matter ^b	84.8	84.8	80.6	80.9	82.5	1.19
Organic matter ^b	88.8	88.5	85.1	85.0	86.1	.92
Crude protein	83.7	84.3	81.4	82.7	83.2	1.27
Fat	95.6	95.6	95.5	95.6	96.0	.52
TDF ^{ab}	-17.4	-.8	2.4	11.1	28.5	7.57
GE ^{bc}	89.5	89.3	86.6	86.5	87.4	.85
ME, kcal/g ^{bd}	4.74	4.71	4.67	4.54	4.55	.04

^aTotal dietary fiber.

^bLinear effect of soybean hull concentration ($P < .05$).

^cGross energy.

^dCalculated metabolizable energy (AAFCO, 1995).

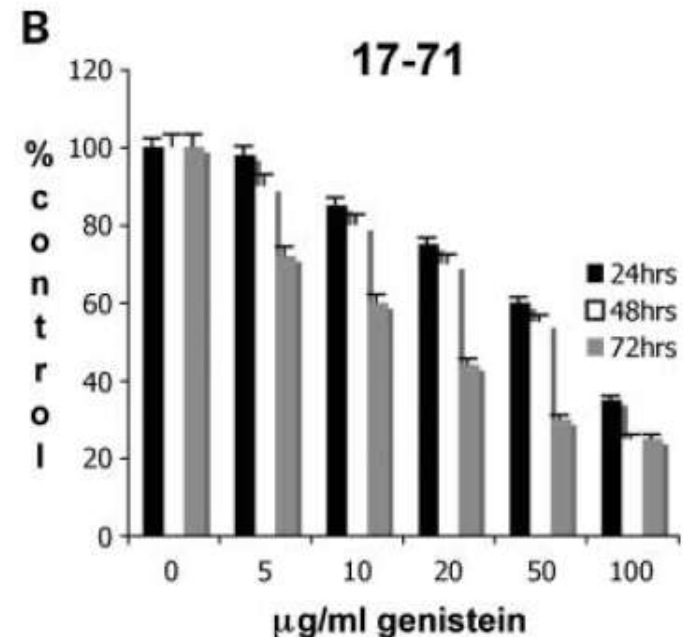
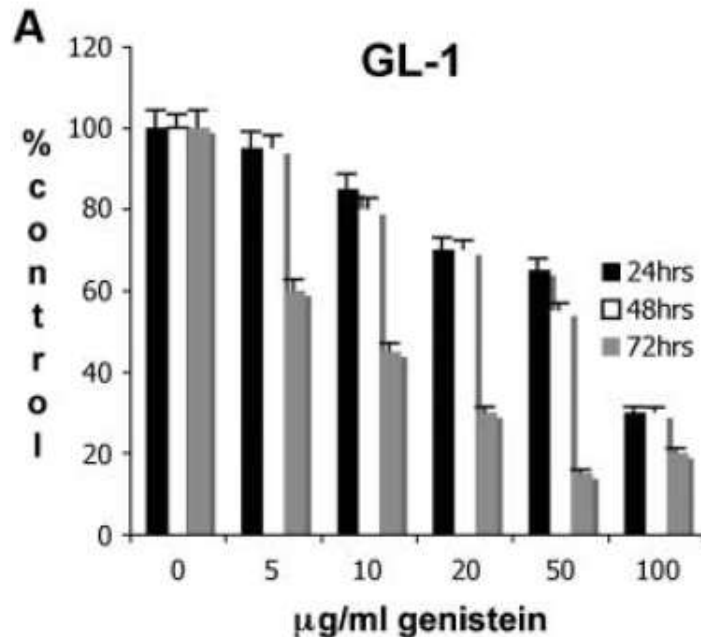
Propriedades Funcionais

Isoflavonas – uso em linhagens de células tumorais caninas

(genisteína e genisteína combinada a polissacarídeos)

Jamadar-Shroff et al., 2009)

Cancer Therapy: Preclinical



Principais aplicações práticas

Soja

- ❖ Redução da densidade energética dos alimentos (casca)
- ❖ Associar alta digestão e densidade energética (micronizada)
- ❖ Formular dietas com baixa MM e elevada proteína (derivados)
- ❖ Dietas hipoalergênicas (proteína hidrolisada)
- ❖ Potencial como antioxidante (concentrado e isolado ptco – 1000ppm)
- ❖ Inclusão em todos tipos de alimentos (relação custo:fonte)

Principais produtos e seus co-produtos

Trigo

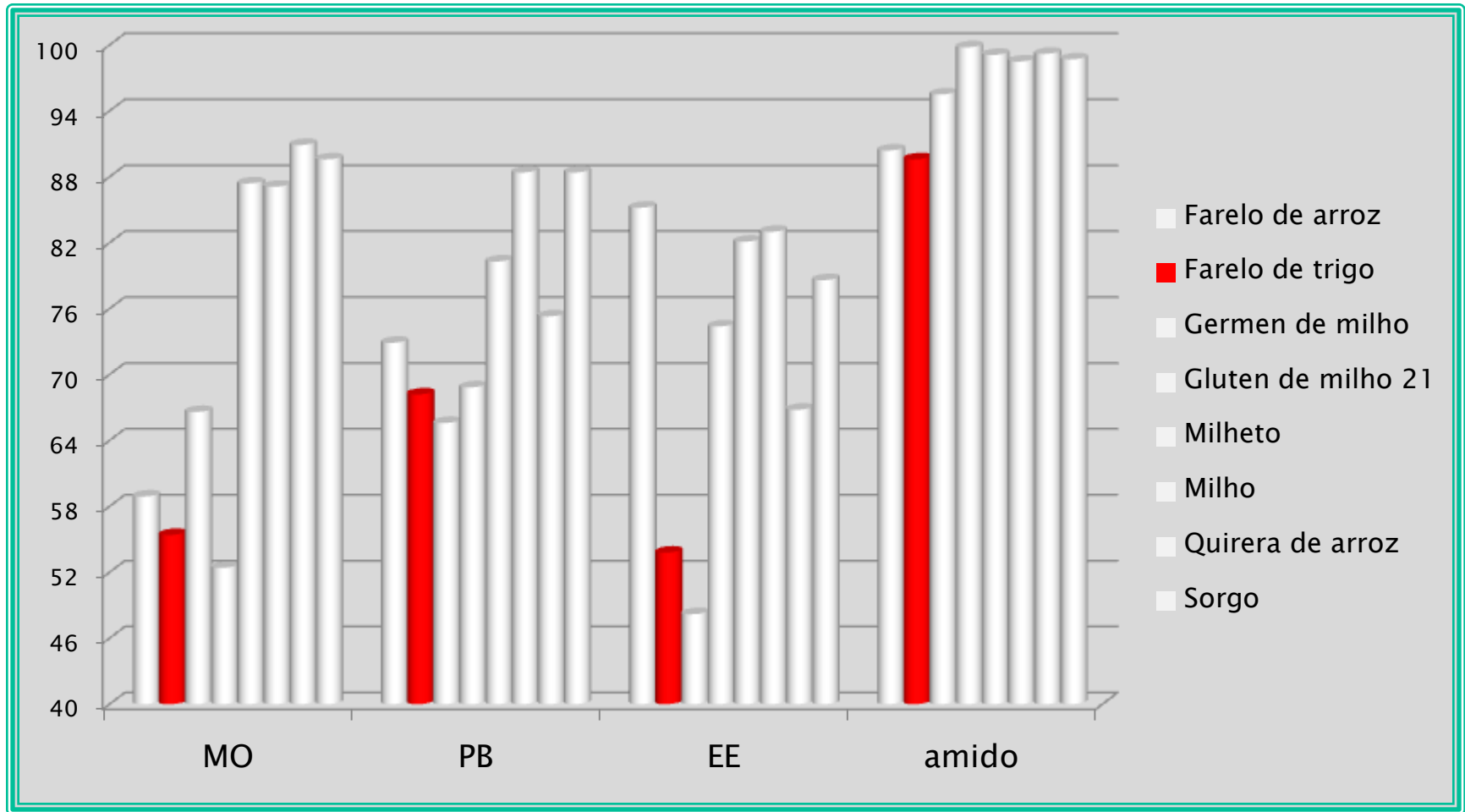
Ingrediente	PB (%)	EE (%)	FB (%)	MM (%)	Amido
Trigo grão	11,5	1,7	2,4	1,6	54,9
Germen de trigo	28,3	9,2	2,5	4,2	15,5
Farelo de trigo	15,5	3,4	9,7	4,8	31,3

Composição nutricional

Recomendações NRC x Composição do trigo

Nutriente	Cães	Gatos	Trigo
Proteína Bruta			
Lisina	3,50	1,70	3,05
metionina	3,30	0,85	1,74
met+cist	6,50	1,70	4,26
triptofano	1,40	0,65	1,31
treonina	4,30	2,60	3,22
arginina	3,50	3,85	5,31
glicina + serina	0,00	0,00	10,18
valina	4,90	2,55	4,79
isoleucina	3,80	2,15	3,92
leucina	6,80	5,10	7,57
histidina	1,90	13,00	2,70
fenilalanina	4,50	2,00	5,22
fenilalanina + tirosina	7,40	7,65	7,92
taurina	0,00	0,20	0,00
não essenciais	48,20	56,00	38,82
E:NE	1,07	0,79	1,58

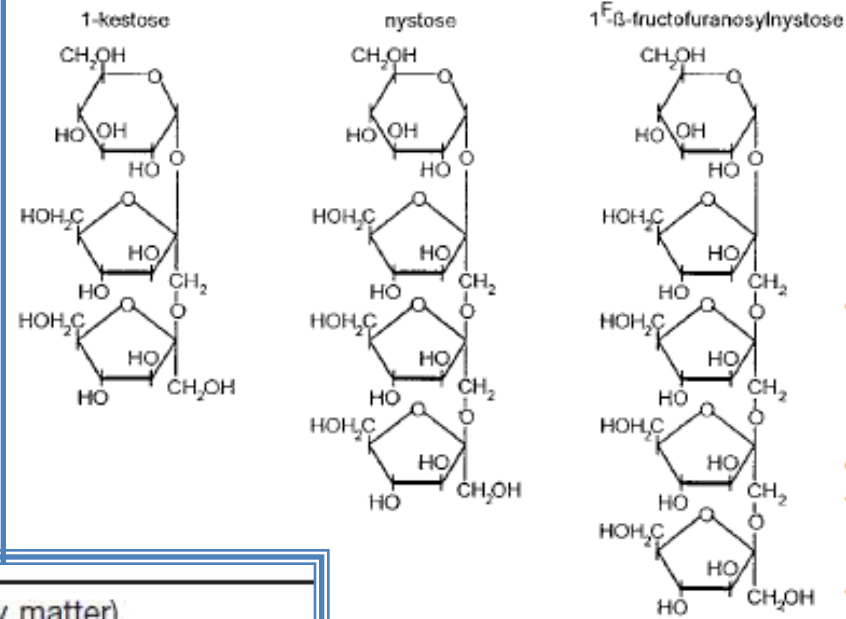
Digestibilidade de ingredientes



Propriedades Funcionais do trigo

Frutooligossacarídeos

Hussein et al., 1998



Ingredient	FOS concentration (mg/g dry matter)			
	GF ₂	GF ₃	GF ₄	Total
Alfalfa meal	0.10	—	2.14	2.24
Barley	1.46	0.43	0.03	1.92
Beet pulp	0.05	—	—	0.05
Canola meal	0.04	—	—	0.04
Corn gluten feed	0.02	0.07	—	0.09
Corn gluten meal	0.03	0.19	0.11	0.34
Oats	0.36	—	—	0.36
Oat groats	0.12	—	—	0.12
Peanut hulls	0.27	0.05	2.08	2.40
Rice bran	0.14	—	—	0.14
Soybean hulls	0.12	—	—	0.12
Wheat	1.06	0.05	0.25	1.36
Wheat bran	3.82	0.18	—	4.00
Wheat germ	2.15	0.21	2.32	4.68
Wheat middlings	5.07	—	—	5.07

¹ Fructooligosaccharides are defined (Lewis 1993) as a mixture of 1-ketose (1-kestotrios fructofuranosyl-nystose (1,1,1-kestopentaose; GF₄).

Principais produtos e seus co-produtos

Cana de açúcar

Ingrediente	PB (%)	EE (%)	FB (%)	MM (%)	Amido
Levedura	37	0,5	0,5	3,4	-
Bagaço-de-cana	1,3	1,04	36,5	1,8	15,5

Composição nutricional

Recomendações NRC x Composição da levedura

Nutriente	Cães	Gatos	Levedura de cana
Proteína Bruta			
Lisina	3,50	1,70	8,33
metionina	3,30	0,85	1,69
met+cist	6,50	1,70	2,48
triptofano	1,40	0,65	1,36
treonina	4,30	2,60	5,99
arginina	3,50	3,85	4,84
glicina + serina	0,00	0,00	10,53
valina	4,90	2,55	6,23
isoleucina	3,80	2,15	5,33
leucina	6,80	5,10	7,78
histidina	1,90	13,00	2,31
fenilalanina	4,50	2,00	4,57
fenilalanina + tirosina	7,40	7,65	6,72
taurina	0,00	0,20	0,00
não essenciais	48,20	56,00	31,84
E:NE	0,52	0,41	0,68

Minerais			
cálcio	8,00	5,80	0,95
fósforo	6,00	5,20	26,19
potássio	8,00	10,40	31,31
cloro	2,40	1,92	0,02
sódio	1,60	1,36	0,19
magnésio	1,20	0,80	2,66
EB (mEq/kg)			-65,2

6-12% de ácidos nucléicos

Digestibilidade da levedura

Item	Levedura de Cerveja	Levedura de cana-de-açúcar		CV (%)	P > F
		Autolisada	Integra		
Matéria seca (MS)	82,01 ± 8,78	73,21 ± 8,95	82,08 ± 6,42	27,21	0,6802
Matéria orgânica (MO)	84,04 ± 6,43	73,25 ± 7,74	82,12 ± 4,72	21,27	0,4627
Proteína bruta (PB)	96,48 ± 7,03 ^A	62,98 ± 8,13 ^B	74,70 ± 6,01 ^{AB}	24,10	0,0120
Extrato etéreo ácido (EEA)	103,21 ± 7,99	88,00 ± 8,03	92,41 ± 7,02	21,54	0,3759
Fibra detergente neutro (FDN)	-28,43 ± 30,29	-37,58 ± 34,61	-14,18 ± 26,08	302,16	0,8625
Energia bruta (EB)	84,01 ± 7,17	68,43 ± 7,98	75,95 ± 5,15	23,87	0,3005
Energia digestível (kcal/kg MS)	4065,94 ± 51,38	3924,54 ± 55,91	3954,93 ± 36,11	3,22	0,1239
Energia metabolizável (kcal/kg MS)	3819,57 ± 58,26	3721,75 ± 49,40	3710,69 ± 44,38	3,59	0,2769

Propriedades funcionais

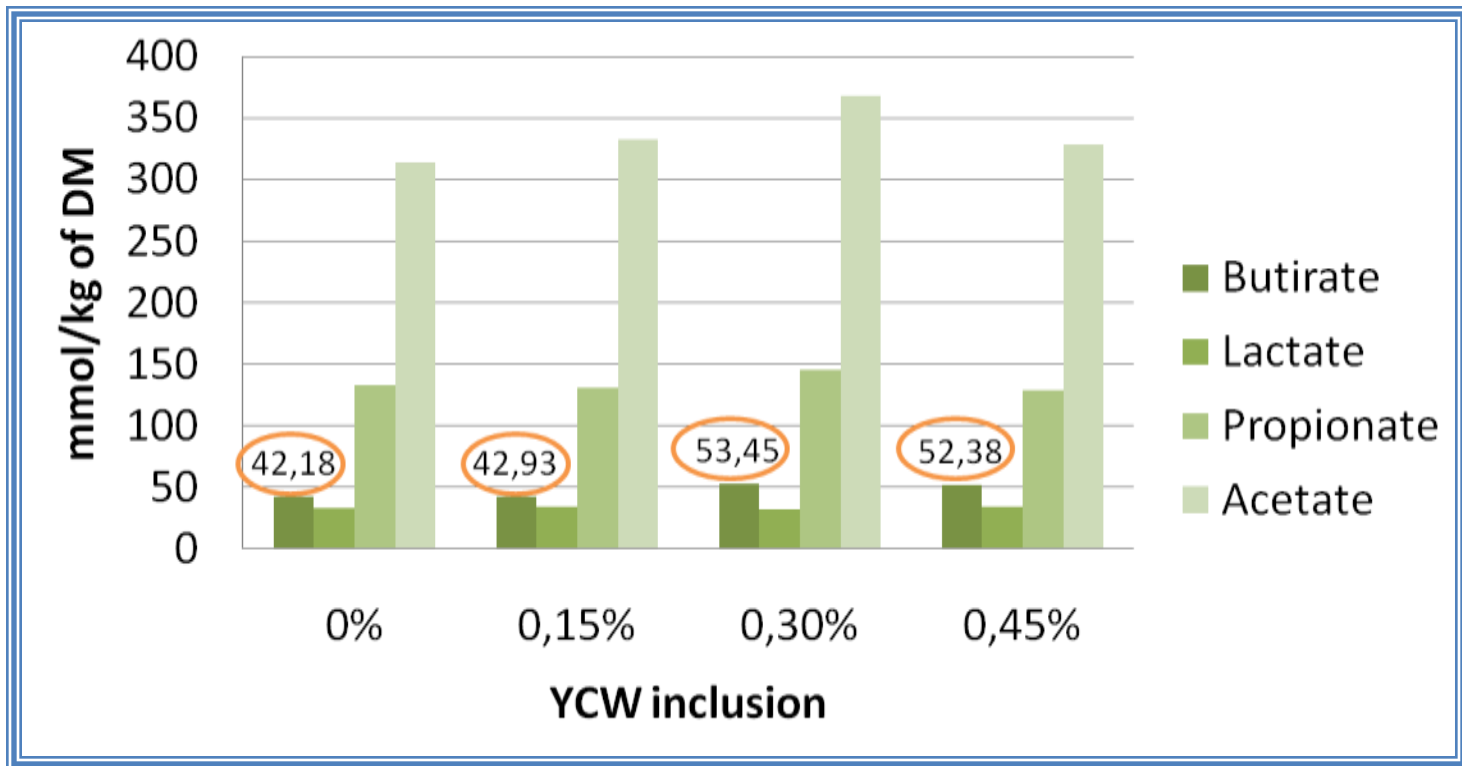
Parede celular – 30% da MS da levedura

TABELA 1 – Fracionamento dos componentes da parede celular de levedura (PC) semi-purificada, obtida pelo processo de autólise industrial

Componentes	Quantidade (g)	Rendimento (%)
Parede celular	1.000,0	100,0
Fração lipídica	61,8	6,2
Glicoproteína	94,9	9,5
Mananas	251,3	25,1
Glicanas	429,2	42,9
Recuperação	837,2	83,7

Parede celular de levedadura

Figure 1. Concentration of SCFA in dog feces. Values in dry matter basis.

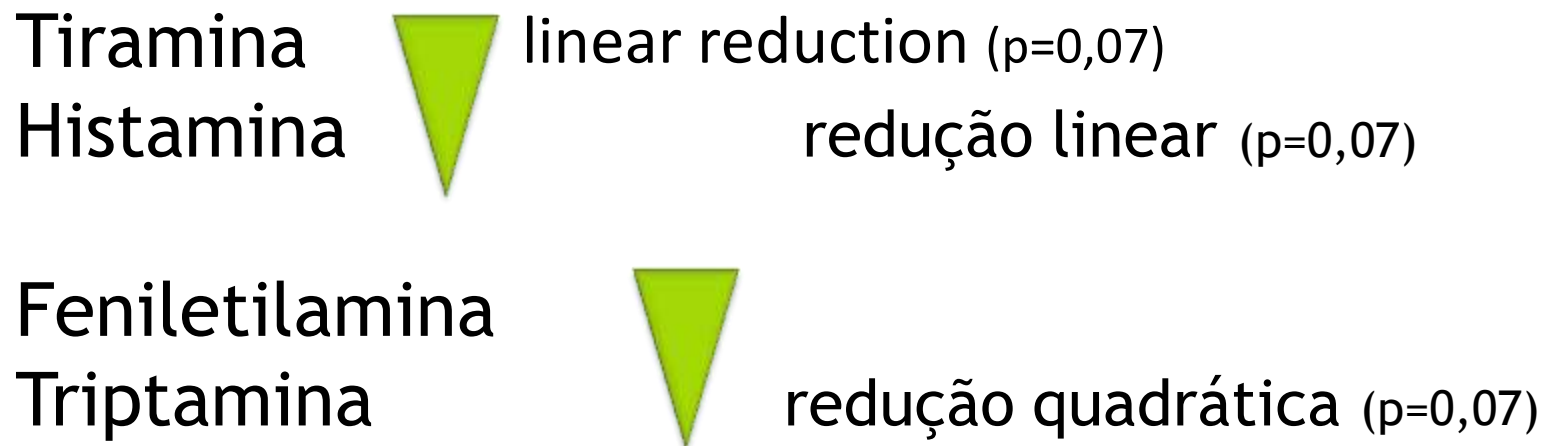


**Aumento linear na concentração fecal de
butirato ($p = 0.05$)**

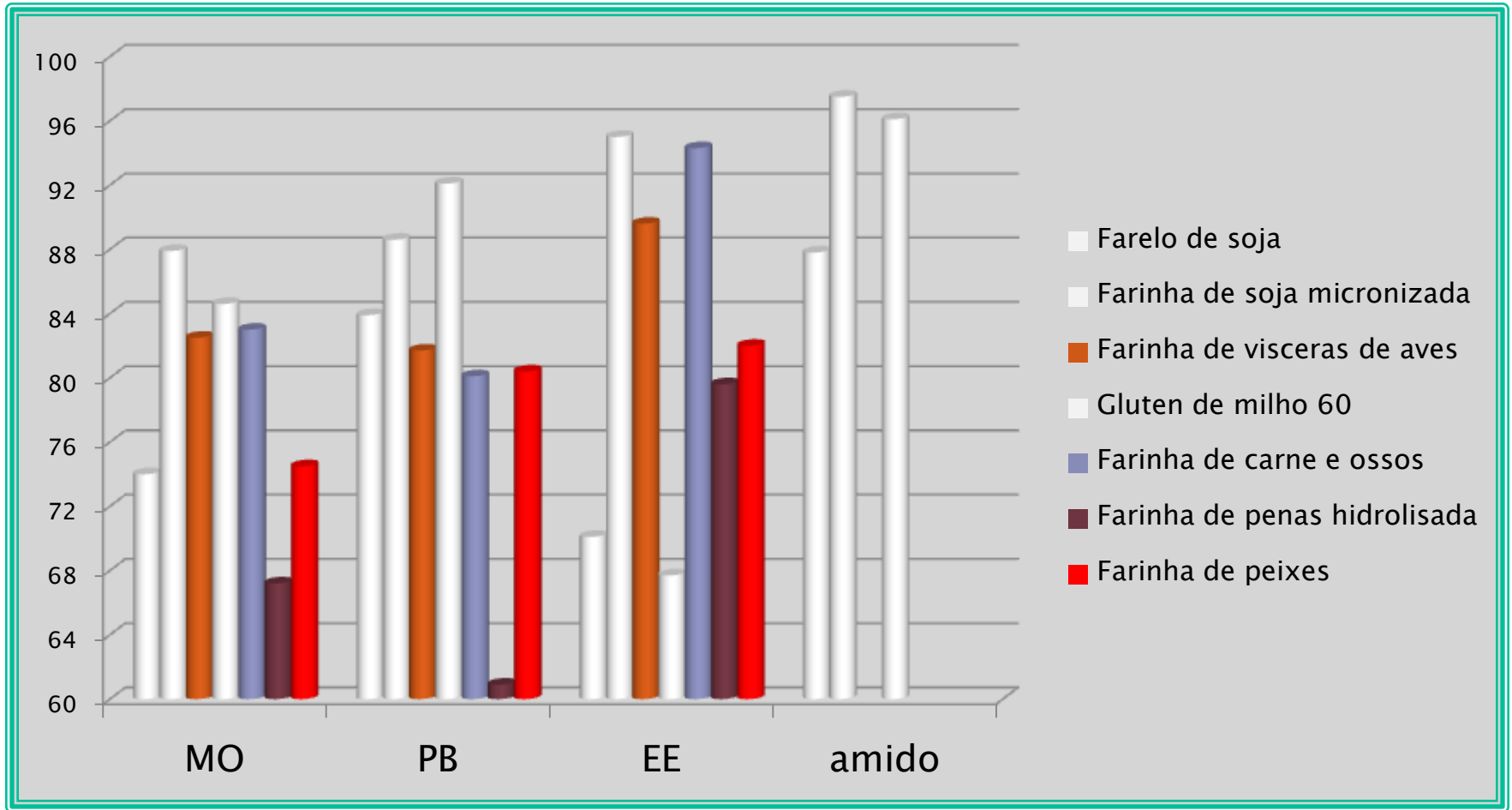
Parede celular de levedura

- 10 aminos biogênicas

Putrescina, cadaverina, tiramina, histamina, agmatina, espermidina, espermina, feniletilamina, triptamina and serotonina.



Pesquisas em digestibilidade de ingredientes



Perspectivas viáveis ao uso dos co-produtos

- Estamos usando corretamente os princípios da nutrição ao formularmos dietas com alta Proteína Bruta?
- O uso de maior número de ingredientes nas fórmulas favorece melhor equilíbrio de nutrientes.
- A utilização de co-produtos deve visar também o suprimento de nutrientes funcionais (custo x benefícios).
- Processar melhor os nossos subprodutos irá agregar valor e contribuir com a ecologia industrial.

Perspectivas viáveis ao uso dos co-produtos

- Estimular pesquisas com subprodutos industriais regionais.
- Estimular interação entre indústria alimentícia x Universidade x Indústria fabricante de alimentos para animais de companhia, especialmente junto à indústria de frutas e hortaliças.

OBRIGADO!

Márcio Antonio Brunetto

mabrunetto@usp.br