

VNP-3121 TÓPICOS EM SUINOCULTURA

REFLEXOS DA QUALIDADE DOS INGREDIENTES SOBRE O DESEMPENHO SUÍNO

Prof. Cesar Augusto Pospissil Garbossa



Sumário

- Introdução
- Composição nutricional
- Variabilidade e composição do milho
- Variabilidade e composição da soja
- Impacto sobre o desempenho
- Considerações finais



Introdução

■ Importância da ração



PRODUÇÃO DE RAÇÕES (milhões tons)

SEGMENTO	2020*	2021**	%
AVES	41,4	41,8	1,2
FRANGOS CORTE	34,2	34,6	1,0
POEDEIRAS	7,2	7,3	2,0
SUÍNOS	18,8	19,3	3,0
BOVINOS	11,9	12,2	3,2
LEITE	6,4		2,1
CORTE	5,48		4,5
CÃES E GATOS	3,09		4,5
EQUINOS	0,618		1,1
AQUACULTURA	1,38		6,2
PEIXES	1,20		6,3
CAMARÕES	0,088		4,5
OUTROS	0,845	0,849	0,5
TOTAL RAÇÕES	77,9	79,6	2,1
SAL MINERAL	3,56	3,78	6,0
TOTAL GERAL	81,5	83,4	2,3

24%

Introdução

■ Quanto representa do custo de produção?



CENTRAL DE INTELIGÊNCIA DE AVES E SUÍNOS

Selecione o mês
Agosto

Selecione o ano
2019

Composição	Item de custo	Mês anterior	
76,10%	Nutrição	↑ 0,10%	1
4,91%	Mão de obra	0,00%	1
4,75%	Transporte	0,00%	
3,88%	Custo de capital	↑ 0,03%	1
3,54%	Manutenção Financeiro Funrural	↑ 0,01%	1
2,81%	Depreciação	↓ -0,01%	1
2,42%	Diversos Outros	0,00%	1
0,89%	Sanidade	↑ 0,01%	
0,69%	Energia elétrica Cama Calefação	↓ -0,02%	1

Tabela 3. Participação dos itens de custo na composição do custo total do suíno terminado em abril de 2021.

Item de custo	ICPS ₅₀₀		ICPS ₂₀₀₀	
	% do CT	R\$/kg	% do CT	R\$/kg
Alimentação	67,79	5,50	73,02	5,46
Custo de oportunidade do capital e da terra	7,39	0,60	7,20	0,54
Sanidade	6,28	0,51	6,74	0,50
Mão de obra	5,77	0,47	2,93	0,22
Manutenções	3,28	0,27	3,09	0,23
Taxas e impostos	2,29	0,19	2,52	0,19
Depreciações	1,79	0,15	1,76	0,13
Transporte e seguros	1,60	0,13	0,35	0,03
Bens de consumo	1,52	0,12	0,70	0,05
Energia e combustíveis	1,30	0,11	0,67	0,05
Manejo reprodutivo	0,95	0,08	1,00	0,07
Telefonia e internet	0,05	0,004	0,01	0,001
Total	100	8,12	100	7,47

Elaboração: Alves, L.K.S.; Kao Junior, H.L.; Jonas, G.F.B.; Raineri, C.; Gameiro, A.H.; Garbossa, C.A.P. Identidade visual: Souza, R.M. de.

Introdução

■ E o milho e o farelo de soja?

– *Milho representa 70%*

– *F. soja representa 25%*



72% do custo
da produção...

Introdução

- Qual é a conversão alimentar de rebanho?
- 2,47...?
- “...*nós somos produtores de ração e não de carne...*”



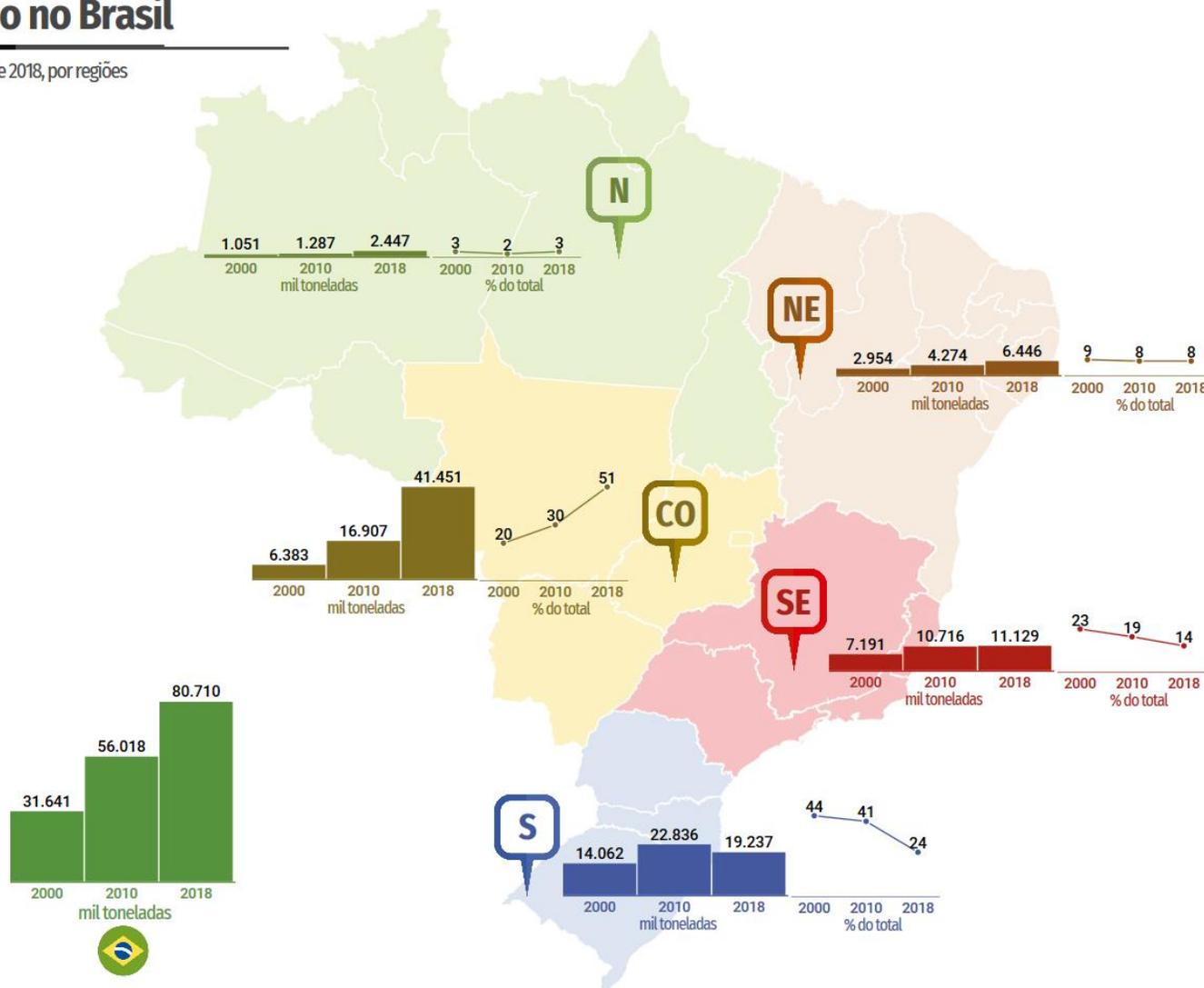
Introdução

Produção de milho no Brasil

*Em mil toneladas e variação entre 2000 e 2018, por regiões

*Fonte: Conab

Veja mais mapas e infográficos em embrapa.br/suinos-e-aves/cias



Introdução



The screenshot shows the top navigation bar of the Canal Rural website. It includes the 'CANAL RURAL' logo, menu items for 'Notícias', 'Tempo', 'Cotação', 'Lance Rural', and 'Blogs', and a 'TV AO VIVO' button. Below the navigation bar is a 'MENU' icon, the Canal Rural logo, and a 'ENTRE OU CADASTRE-SE' link. A location selector shows 'SÃO PAULO / SP' with up and down arrows. A secondary navigation bar lists 'NOTÍCIAS', 'PECUÁRIA', 'LEILÕES', 'TEMPO', 'COTAÇÃO', and 'AGRICULTURA', along with a 'MAIS COTAÇÕES +' button. A dark green banner at the bottom of the header area displays 'SAFRA 2020/2021'.



An advertisement banner for MBA USP ESALQ. The text reads: 'Invista na Sua Carreira com a USP Incrições Abertas para o Segundo Semestre'. The logo 'MBA USP ESALQ' is prominently displayed, followed by a yellow button that says 'Saiba mais'. There are small icons for information and close in the top right corner.



TEMPORADA 20/21

Com quebra no milho, Conab reduz estimativa da safra de grãos em 2 mi de toneladas

Por conta da seca em regiões produtoras, a perspectiva para a produção do cereal recuou de 109 milhões de toneladas para 106,4 milhões de toneladas

12/05/2021 às 09h57

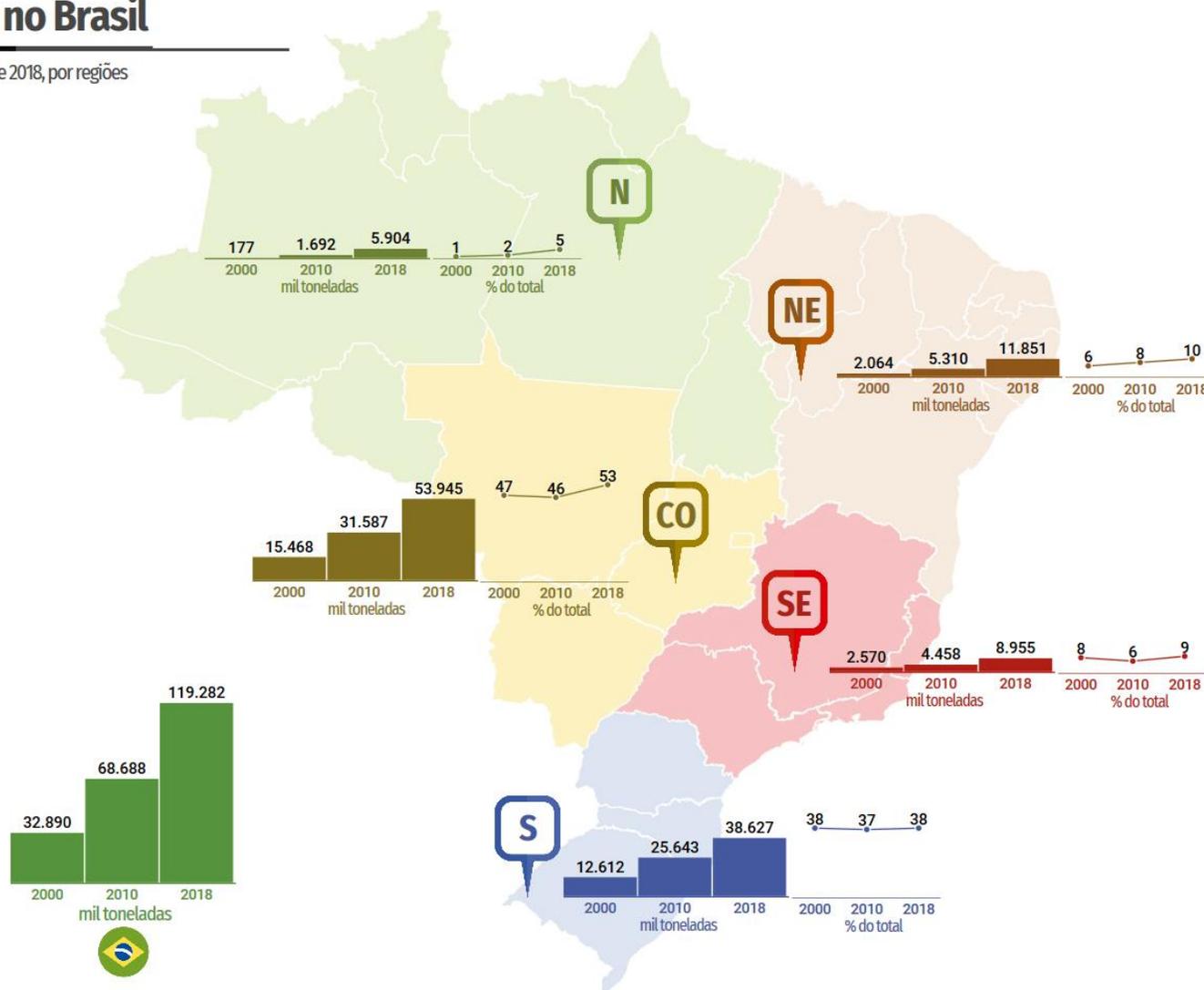
Introdução

Produção de soja no Brasil

*Em mil toneladas e variação entre 2000 e 2018, por regiões

*Fonte: Conab

Veja mais mapas e infográficos em embrapa.br/suinos-e-aves/cias



Introdução



Navigation bar for CANAL RURAL with links: Notícias, Tempo, Cotação, Lance Rural, Blogs. Below is a green banner for SOJA BRASIL with a stylized 'R' logo.

NOTÍCIAS VÍDEOS MERCADO LIVES PERSONAGENS COTAÇÃO DICAS TÉCNICAS



Soja: Safras eleva estimativa de produção para 137 mi de toneladas

De acordo com a consultoria, a produção de soja no Brasil deverá crescer 7,9% na safra 2020/21; área também será maior nesta temporada

Por Agência
21/05/2021
Atualizado e



2020/21

Introdução

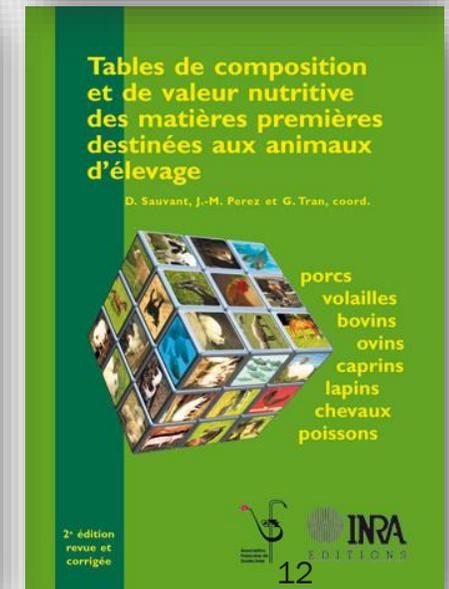
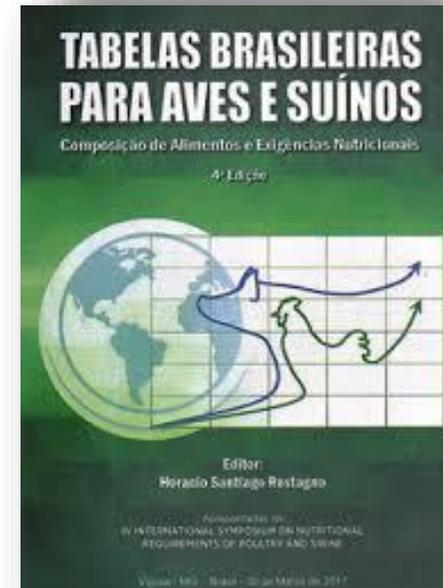
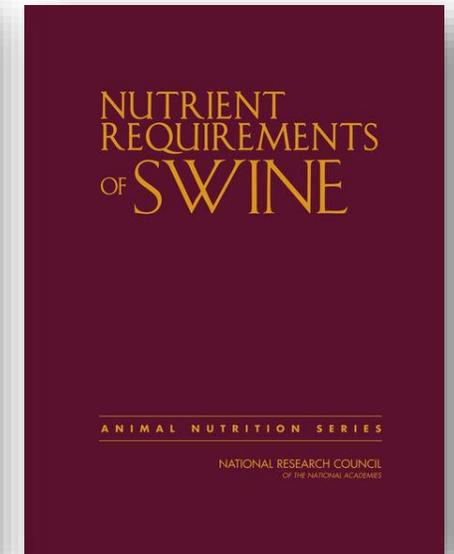
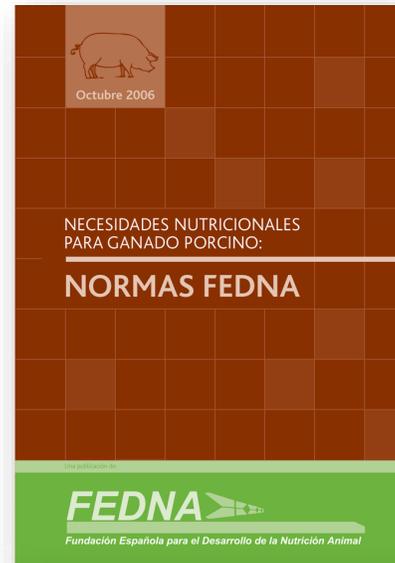
- O que é qualidade?
 - *Substantivo feminino*
 - *1. propriedade que determina a essência ou a natureza de um ser ou coisa.*
 - *2. grau negativo ou positivo de excelência.*

- E qualidade de ingredientes?
 - *Conjunto de características que tornam o produto agradável ao consumidor, nutritivo, isento de substâncias estranhas e saudável ao organismo (Carvalho et al., 2002)*

Composição nutricional

■ O que é?

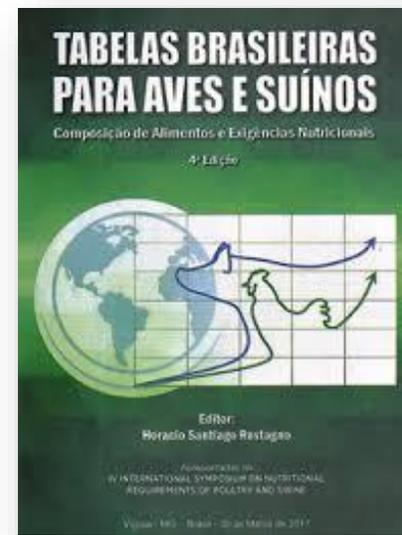
■ Aonde encontramos?



Composição nutricional

Milho, Grão 7,86% PB (Média)

	Média	n	DP
Matéria Seca	88,9	245	2,35
Proteína Bruta (PB)	7,86	402	0,94
Amido	63,4	148	2,51
Fibra Bruta (FB)	1,73	151	0,19
Coef. Dig. FB Suínos	41,4	1	-
FDN	13,8	3	1,20
Coef. Dig. FDN Suínos	66,4	1	-
FDA	3,16	3	0,29
Coef. Dig. FDA Suínos	68,2	1	-
Ext. Não Nitro. (ENN)	74,4	-	-
Coef. Dig. ENN Aves	89,0	-	-
ENN Dig. Aves	66,2	-	-
ENN Não Dig.+ FB Aves	9,91	-	-

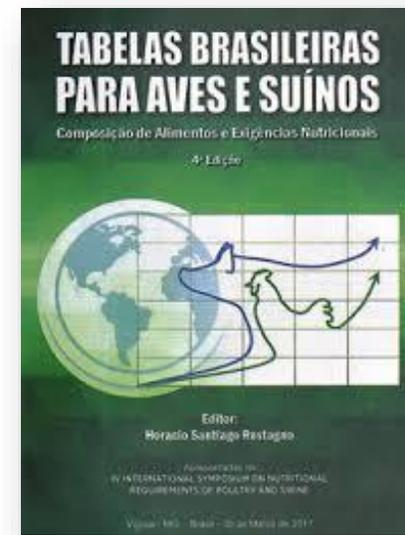


	Média	n	DP
Suínos			
Energia Digestível	3442	7	27
Energia Metabolizável	3360	4	30
Energia Líquida	2668	-	-
Porcas			
Energia Digestível	3565	-	-
Energia Metabolizável	3452	-	-
Energia Líquida	2735	-	-

Composição nutricional

Soja, Farelo 45% PB (Média)

	Média	n	DP
Matéria Seca	89,6	256	1,47
Proteína Bruta (PB)	45,4	224	1,05
Amido	4,74	20	1,88
Fibra Bruta (FB)	4,86	128	0,57
Coef. Dig. FB Suínos	68,6	1	-
FDN	13,6	7	2,05
Coef. Dig. FDN Suínos	82,6	1	-
FDA	7,76	7	1,52
Coef. Dig. FDA Suínos	77,7	1	-
Ext. Não Nitro. (ENN)	31,7	-	-
Coef. Dig. ENN Aves	28,5	-	-
ENN Dig. Aves	9,03	-	-
ENN Não Dig.+ FB Aves	27,5	-	-

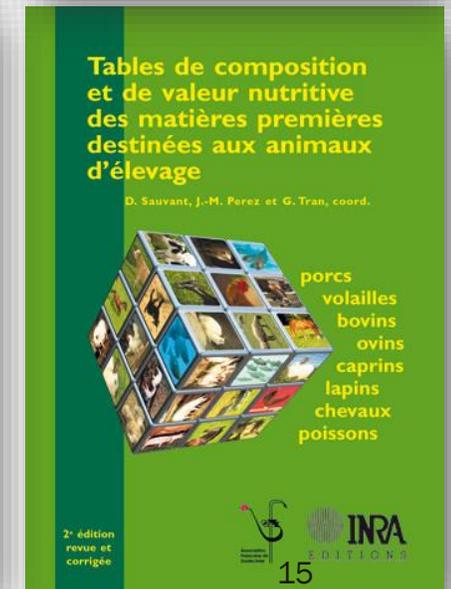
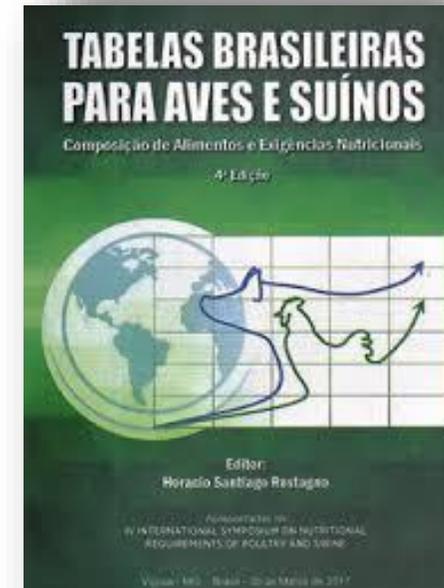
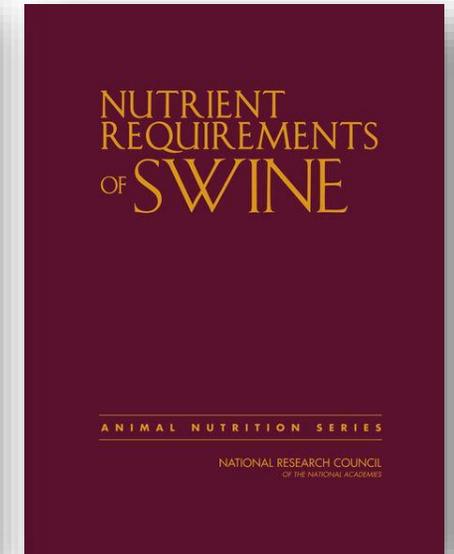
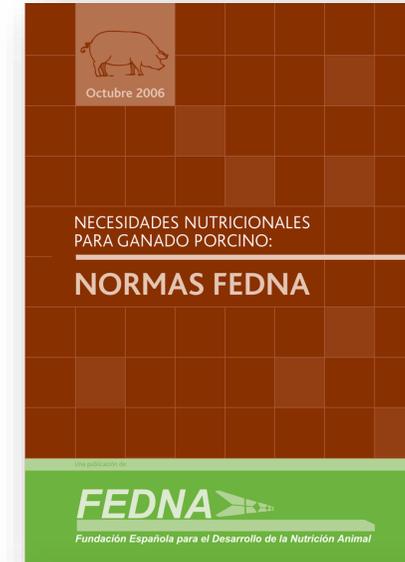


	Média	n	DP
Suínos			
Energia Digestível	3437	18	47
Energia Metabolizável	3179	17	61
Energia Líquida	2013	-	-
Porcas			
Energia Digestível	3601	-	-
Energia Metabolizável	3302	-	-
Energia Líquida	2103	-	-

Composição nutricional

■ Importante ser local?

■ Podemos confiar?



Introdução

Impureza

Quebrados

Ardidos

Milho



Soja



Introdução

- Problemas após a colheita
 - *Fungos*
 - *Insetos*
- Plantas → melhoramento para resistência
- Valor nutricional → relação apenas com a concentração de nutrientes?
- Digestibilidade e metabolizabilidade dos nutrientes

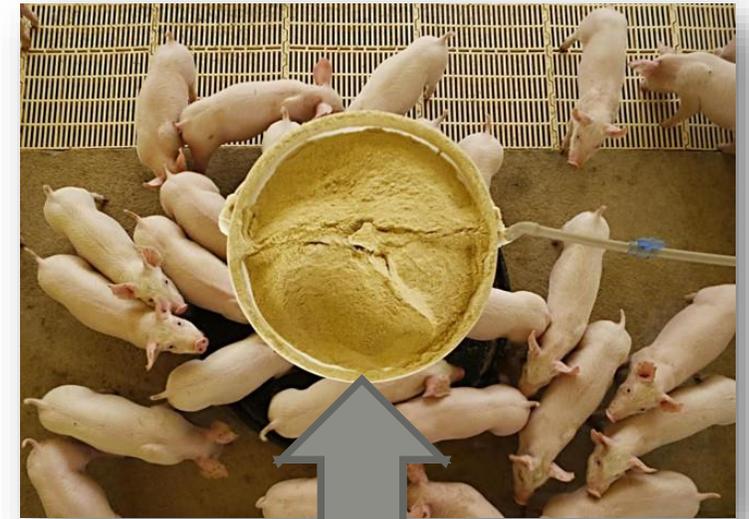


Introdução

- Nós classificamos a qualidade do nosso produto final carcaça de suínos...
- Porque não classificamos o milho e o Farelo de soja usado em nossas dietas?

Composição nutricional

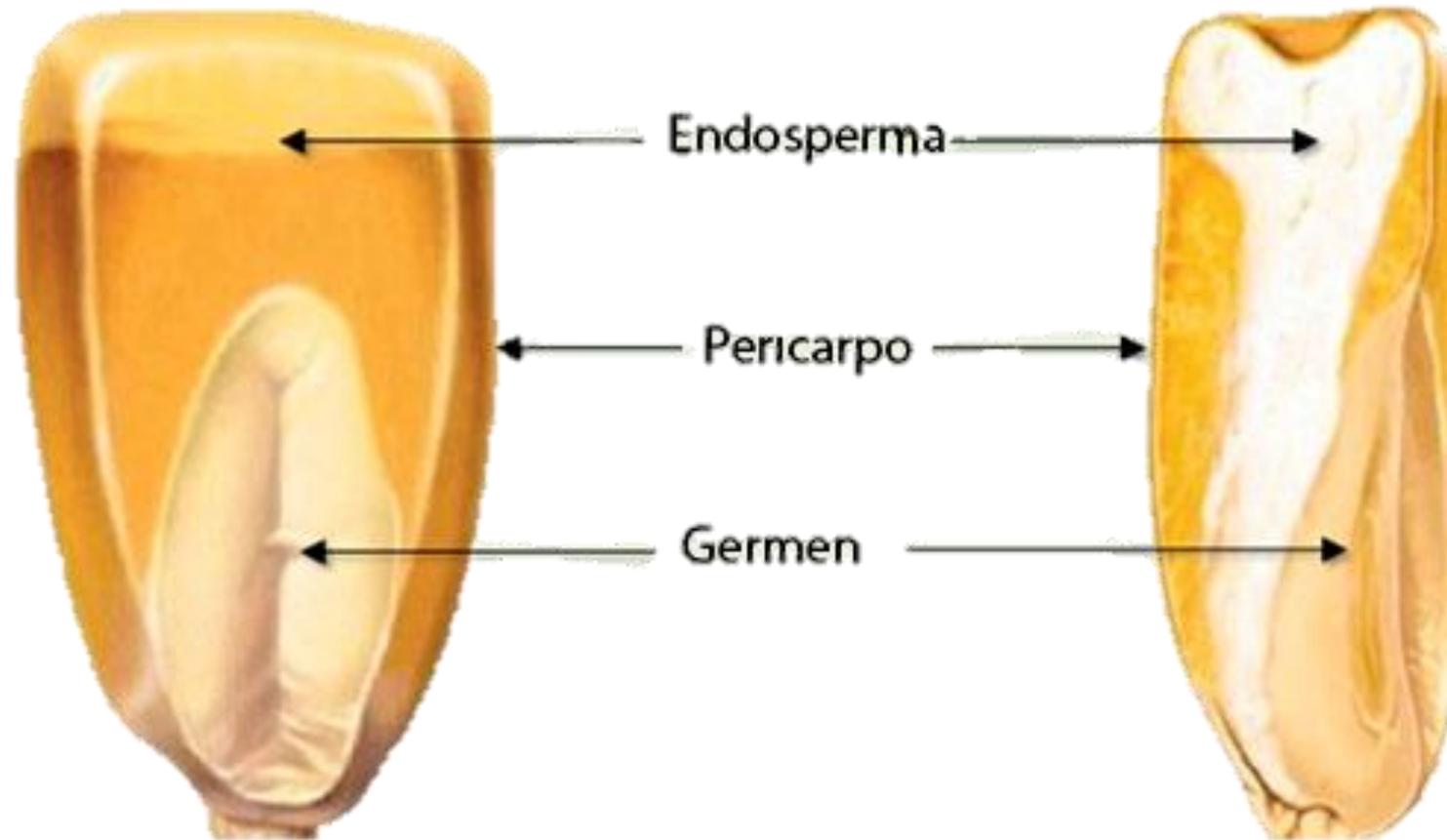
- Extremamente importante!!!!
- Formulação da dieta



Variabilidade e composição do milho

- A qualidade de um lote de milho é heterogênea!!
- Por que?
 - *Posição na espiga*
 - *Localização da planta no campo*
 - *Genética*
 - *Fertilidade*
 - *Clima*
 - *Processamento*
 - *Armazenamento...*

Variabilidade e composição do milho

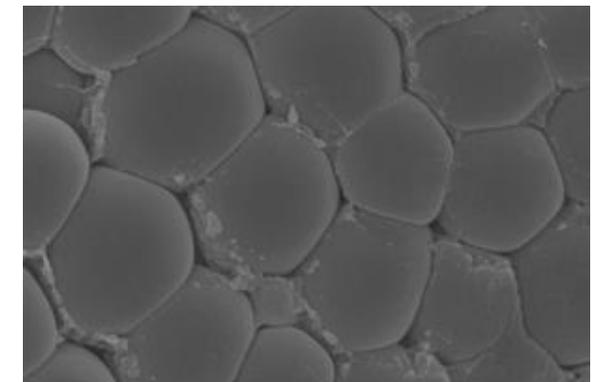
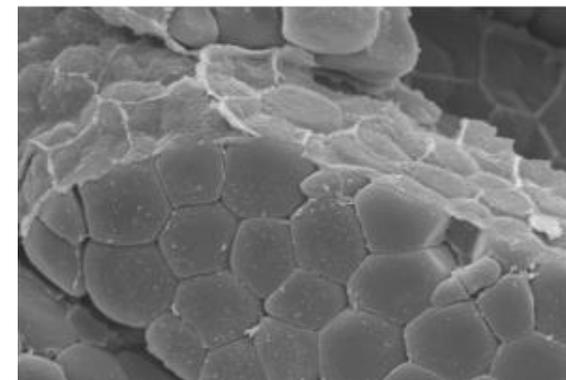
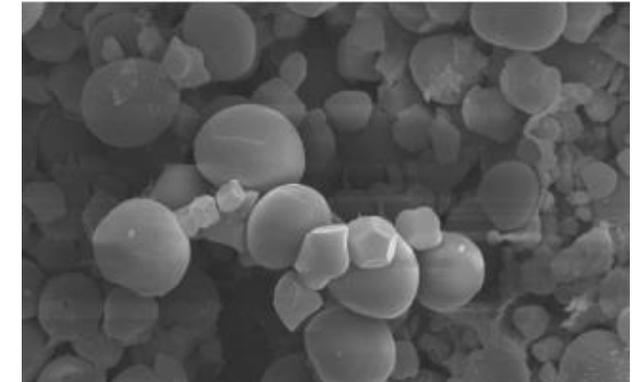
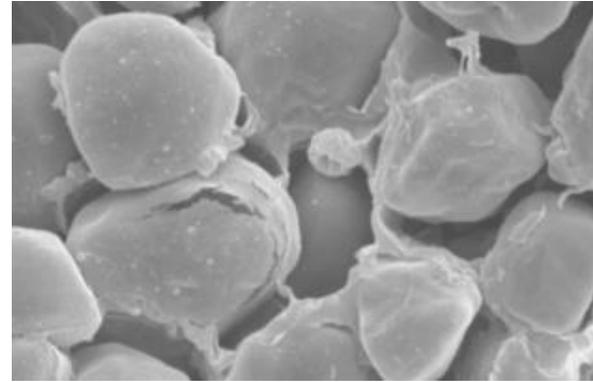
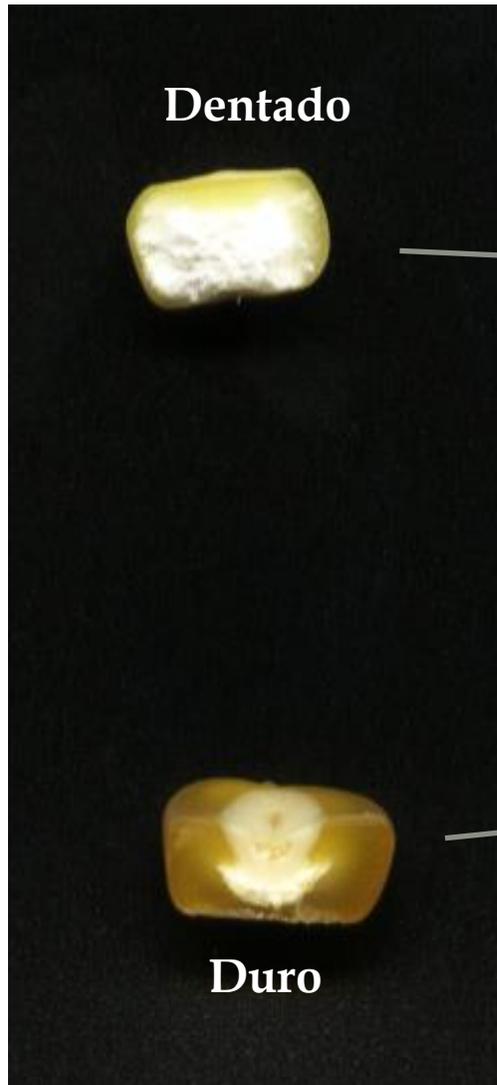


Variabilidade e composição do milho



Figura 1. Grãos de milho com variação na proporção de endosperma duro e farináceo. Fonte: Adaptado de Front. Plant Sci., 20 June 2014 (<http://dx.doi.org/10.3389/fpls.2014.00276>).

Variabilidade e composição do milho

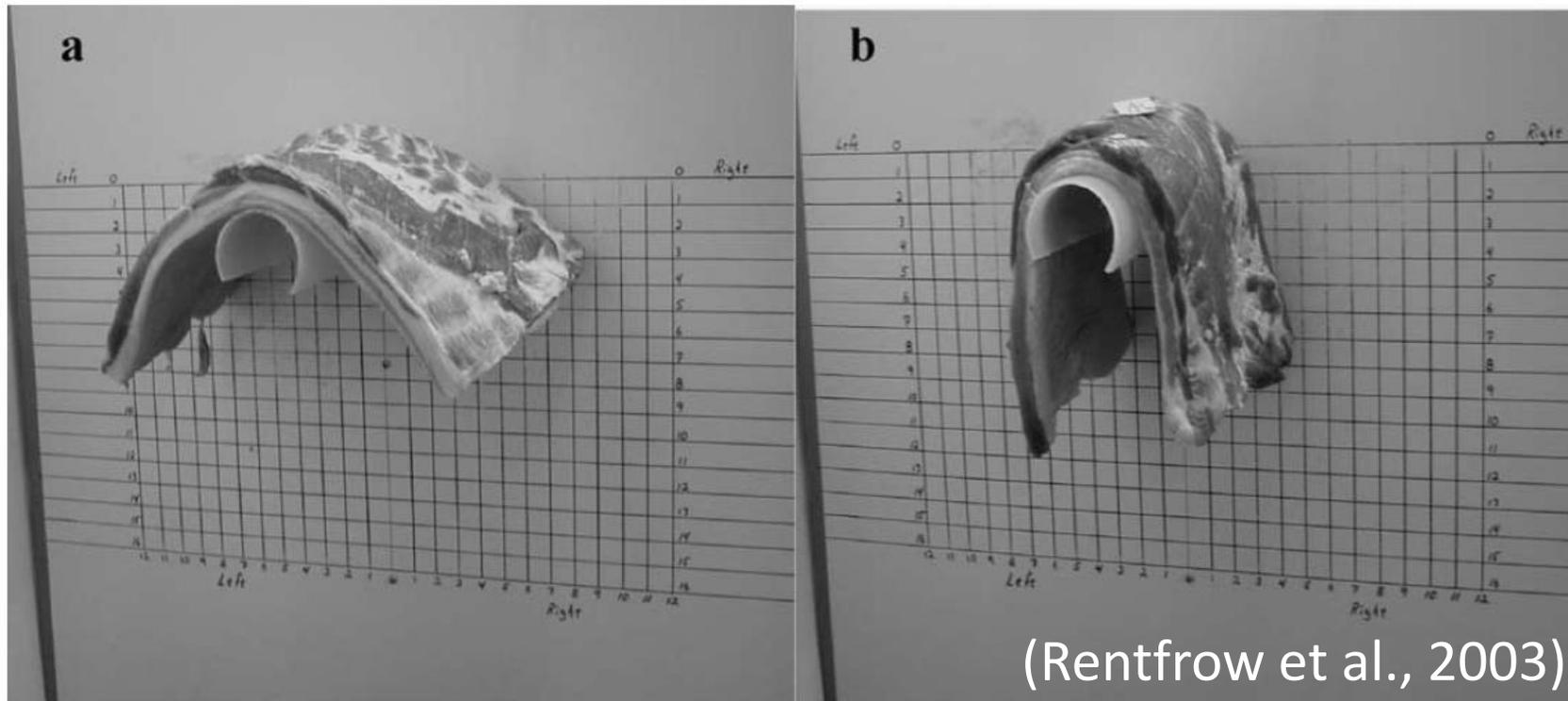


Variabilidade e composição do milho



Variabilidade e composição do milho

- Milho alto óleo → gordura insaturada



- This illustrates a lower lateral, higher vertical flex; firmer belly.
- This illustrates a higher lateral, lower vertical flex; softer belly.

Variabilidade e composição do milho

- Milho comercial brasileiro
 - 467 híbridos na safra 13/14
 - 6,2% dentado
 - 55,2% semiduro
 - 18,4% duro



**Duro ou Flint
ou Vítreo**



**Macio ou “Dentado”
ou Farináceo**

Variabilidade e composição do milho

■ Forma de cultivo

Tabela 4. Componentes nutricionais (em porcentagem) dos grãos de cultivares de milho, produzidos sob diferentes sistemas de adubação, para a avaliação da resistência a *Sitophilus zeamais*, em Domingos Martins (ES), 2001.

Cultivares	Sistemas de adubação			
	Ausência	Mineral	Orgânica	Combinada
Lipídios (bs)				
AG 405	4,66 Cc	5,02 Bc	4,67 Cd	5,62 Ab
EMCAPA 201	5,16 Ab	5,23 Ab	4,87 Bc	5,33 Ac
Composto 1	4,31 Cd	5,16 Bbc	5,82 Aa	5,21 Bcd
Composto 2	5,77 Ba	5,41 Ca	4,92 Dc	6,14 Aa
EMCAPA 202	3,81 Be	5,09 Abc	5,17 Ab	5,12 Ad
C.V. (%)	1,34			
Proteínas (bs)				
AG 405	8,76 Ca	9,97 Bc	9,69 Be	10,67 Ac
EMCAPA 201	7,88 Cc	11,68 Aa	11,23 Bb	11,56 ABa
Composto 1	8,24 Cb	10,59 Bb	10,56 Bc	11,33 Aab
Composto 2	8,31 Db	9,52 Cd	10,18 Bd	10,67 Ac
EMCAPA 202	7,17 Dd	10,24 Cc	11,62 Aa	11,12 Bb
C.V. (%)	1,46			

As médias de cada variável seguidas pela mesma letra, maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5%. ¹ base seca

(Rodrigues et al., 2004)

Variabilidade e composição do milho

Tabela 1. Defeitos aceitáveis do grão de milho

	Aceitável	Desejável	Aceitável c/ restrições
1. Umidade (%)	14,0	13,0	15,0
2. Impurezas, Fragmentos e Matérias Estranhas (%)	2,0	1,0	3,0
3. Avariados (Total)	12,0	9,0	15,0
a) Ardidos e brotados (%)	2,0	1,0	3,0
b) Quebrados (%)	9,0	7,0	10,0
c) Mofados (%)	Zero	Zero	Zero
d) Chochos e carunchados (%)	1,0	<1,0	1,0
e) Densidade (kg/m ³)	705-730	>730	680-705
4. Grãos Bons [100 - (2+3)] (%)	86	90	82

Fonte: Costa (2001), citado por Pereira et al (2010)



Variabilidade e composição do milho

Composições bromatológicas aproximadas e Energia Metabolizável Verdadeira (EMv) de diferentes frações de milho

Variável do nutriente	Grãos		
	Grãos inteiros	Quebrados	Impurezas
Proteína, %	8,1	8,1	8,5
Gordura, %	3,7 ^a	3,3 ^b	2,4 ^c
Fibras, %	1,7 ^c	2,3 ^b	5,5 ^a
Cinzas, %	1,3 ^b	1,2 ^b	2,1 ^a
EMv, kcal/kg	3.439 ^a	3.353 ^b	3.073 ^c

Médias com letras diferentes na linha diferem significativamente ($P < 0,05$)

Fonte: DALE (1994)



Variabilidade e composição do milho

Tabela 3 - Níveis de aflatoxina B1 e G1 do milho em seus diferentes níveis de infestação
 Table 3 - Levels of aflatoxin B1 and G1 of corn in different levels of infestation

Tratamento <i>Treatment</i>	Infestação (%) <i>Infestation</i>	Proteína bruta (%) <i>Crude protein</i>	Aflatoxinas (ppb) <i>Aflatoxins</i>	
			B1	G1
Milho não-infestado <i>Non-infested corn</i>		7,32	nd	nd
Milho infestado por insetos <i>Corn infested by insects</i>	20	7,58	15,3	nd
	40	8,66	nd	nd
Milho infestado por fungos <i>Molded corn</i>	20	7,82	46,0	30,6
	40	8,34	74,6	37,3

nd - não-detectada (*not detected*).

ppb - partes por bilhão (*parts per billion*).



Variabilidade e composição do milho

Percentagem de grãos infestados por fungos, teores de extrato etéreo (EE) e densidade dos grãos de acordo com a umidade e tempo de estocagem

Parâmetros	Umidade, %					
	14			18		
	Dias de estocagem					
	0	30	62	0	30	62
Grãos infestados, %	78	42	64	78	98	98
EE, %	5,6 ^a	5,2 ^a	5,3 ^a	5,6 ^a	4,5 ^b	4,0 ^b
Densidade, kg/m ³	810 ^a	804 ^a	810 ^a	810 ^a	723 ^b	715 ^b

Médias com letras diferentes na mesma linha diferem significativamente (P<0,05)

Fonte: KRABBE et al. (1994)

Variabilidade e composição do milho

Tabela 1. Composição de híbridos de milho - Adaptado de Lima et al. (2001)

	MS	PB	EE	Trp	Lys	Met	Thr
Média, %	86.60	9.09	3.97	0.09	0.27	0.29	0.28
Mínimo, %	79.96	6.83	2.45	0.05	0.25	0.26	0.17
Máximo, %	93.91	12.33	5.29	0.14	0.28	0.31	0.40

152 amostras

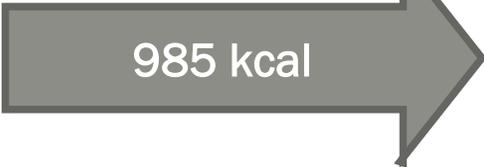
Tabela 2. Composição de híbridos de milho - Adaptado de Passos (2004)

	Óleo	PB	Lys	Met	Thr	Trp
Média, %	4.45	10.38	0.234	0.462	0.508	0.086
Mínimo, %	2.87	7.70	0.153	0.275	0.325	0.057
Máximo, %	6.02	13.07	0.315	0.650	0.692	0.115

1021 amostras

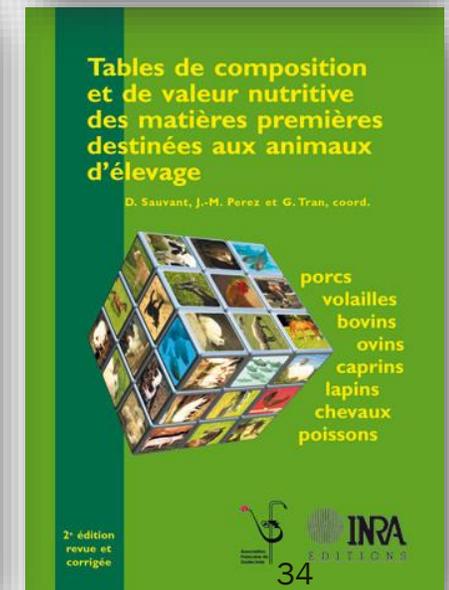
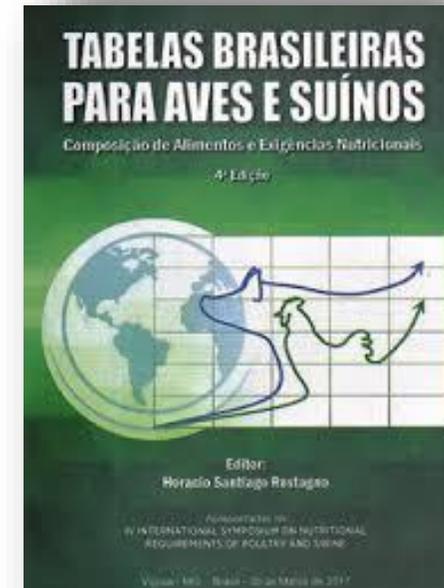
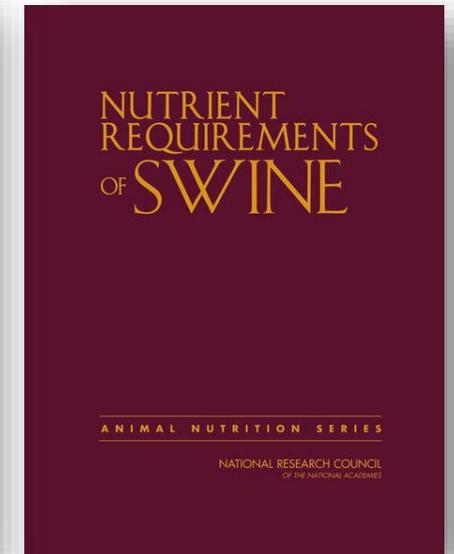
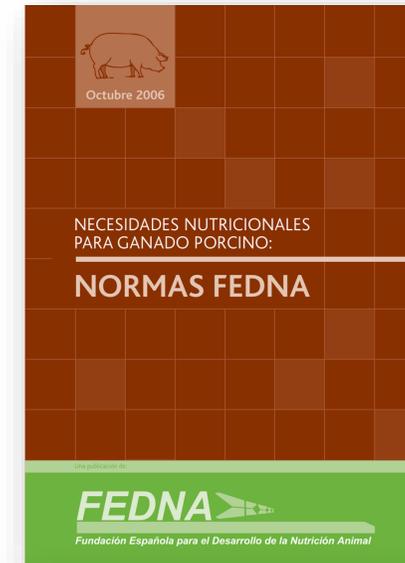
Variabilidade e composição do milho

Tabela 2 — Médias de composição química e valor energético do milho analisado no Laboratório de Análises Físico Químicas da Embrapa Suínos e Aves no período de 1979 a 1997. Valores expressos em base natural. (Lima, 2000, dados em fase de publicação).

Parâmetro	N	Média	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Erro Padrão
Energia, kcal/kg								
Bruta	347	3944	3950	3950	3430	4427	113	6
Digestível, suínos	28	3472	3506	3548	3211	3567	94	20
Metabolizável, suínos	28	3421	3425	3392	2952	3937	217	41
Metabolizável, aves	23	3229	3203	3045			113	24
Metabolizável verdadeira, aves	5	3639	3656	3656			135	60

Composição nutricional

■ Podemos confiar?



2952 kcal/kg

Granja 1000 matrizes
Partos porca ano: 2,4
Terminados/parto: 12,3
Terminados/ano → 29520
21 dias de ração terminação
CMD: 2,87 kg
21*2,87*29520

→1.779.170,4 kg

Quanto de óleo?
100.345 kg!!!!

Ingredientes	Milho normal
Milho, %	81.12
Farelo de soja, %	15.88
Óleo, %	0.00
Fosfato, %	1.03
Calcário, %	0.68
Sal, %	0.37
L-Lisina, %	0.43
Premix, %	0.10
Inerte, %	0.39
EM, Kcal/kg	3230
PB, %	13.94
Lisina, %	0.882
Sódio, %	0.165
Ca, %	0.573

Variabilidade e composição do milho

Milho

INDICADOR DO MILHO ESALQ/BM&FBOVESPA

	VALOR R\$*	VAR./DIA	VAR./MÊS	VALOR US\$*
25/05/2021	98,66	-2,43%	-1,10%	18,49
24/05/2021	101,12	-0,79%	1,36%	19,00
21/05/2021	101,93	-0,13%	2,18%	19,06
20/05/2021	102,06	-0,64%	2,31%	19,35
19/05/2021	102,72	-0,49%	2,97%	19,33

Fonte: CEPEA

* **Nota:** Reais por saca de 60 kg, à vista, descontado o Prazo de Pagamento pela taxa CDI/CETIP.

IMPORTANTE: A tabela com os preços de "Milho - Média Campinas (SP)" deixou de ser divulgada no dia 2 de abril de 2020. Uma nova calculados em NPR com base nas mesmas regiões do Indicador está disponível para consulta [aqui](#).

Lisina, % 0.882

Sódio, % 0.165

Ca, % 0.573



Variabilidade e composição do milho

Mesma granja
→ 1.779.170,4 kg

**Mas não sabemos dessa diferença...
Qual é a diferença de desempenho?!**

Conversão alimentar: $6,0914 - 0,001 * EM$
Área de olho de lombo $-29,851 + 0,0207 * EM$

(Ferreira et al., 2019)



Variabilidade e composição do milho

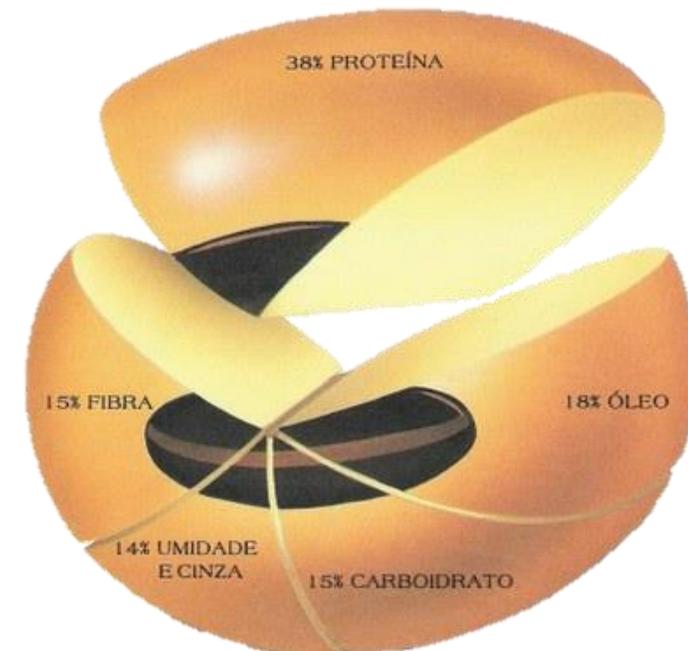
- $EMp = -0,064 + 1,62*QBR + 6,98*FRIM + 10,06*FUN + 12,28*INS + 5,87*ADC$ (Barbarino Júnior, 2001)
- $EMAn \text{ (kcal/kg)} = [(BOM*3310) + (3290*QBR) + (3266*ADC) + (3122*INS) + (3244*FUN) + (3,290*FRIM)]/100$ (Rodrigues et al., 2018)
 - *EMp = Energia Metabolizável Perdida, Kcal/kg.*
 - *EMAn = Energia Metabolizável aparente, Kcal/kg*
 - *BOM = Grãos bons, %*
 - *QBR = Grãos Quebrados, %*
 - *FRIM = Fragmentos de Grãos e Impurezas, %*
 - *FUN = Grãos Atacados por Fungos, %*
 - *INS = Grãos Atacados por Insetos, %*
 - *ADC = Grãos Atacados por Diversas Causas, %*

Variabilidade e composição da soja

- Leguminosa cultivada na China há cinco mil anos
- No Brasil chegou em 1908
- Expansão nos anos 70 → óleo
- Até 1975 sementes EUA → produção no sul

Variabilidade e composição da soja

- O grão de soja tem alto valor nutricional!
- Quantidade suficiente de quase todos os aminoácidos essenciais;
 - 30 a 45% de *proteína*
 - 15 a 25% de *óleo*
 - 20 a 35% de *carboidratos*
 - 5% de *cinzas*



Variabilidade e composição da soja

- Fração proteica
 - *Globulinas (40-60%)*
 - *Albumina (8-20%)*
 - *Prolaminas e glutelinas*

- Proteína de qualidade inferior quando comparada à proteína animal → aminoácidos sulfurados
 - *Glicinina e β -conglucininina → 40% da proteína da soja*

Variabilidade e composição da soja

- Fatores antinutricionais
- São compostos ou classes de compostos presentes numa extensa variedade de alimentos de **origem vegetal**, que quando **consumidos**, **reduzem o valor nutritivo** desses alimentos. Eles **interferem na digestibilidade, absorção ou utilização de nutrientes** e, se ingeridos em altas concentrações, podem acarretar **efeitos danosos à saúde**

Variabilidade e composição da soja

- Inibidores de proteases da soja
- Inibidor de tripsina *Kunitz* e inibidor de tripsina e quimiotripsina *Bowman-Birk*
- Inibição das enzimas proteolíticas
 - *Reduzem a digestão proteica de alimentos*
 - *Diminuição no desempenho*
- Atividade ureática → 0,03 – 0,16
 - 0,05 - 0,30 (MAPA)
- Solubilidade em KOH → 80%
 - >85% *subprocessamento*

Variabilidade e composição da soja

Table 23. Composition and classification of Brazilian soy bean meal according the crude protein.

Composition	Soy bean meal (% CP)					
	42	44	45	46	47	48
Dry matter, min.	87.50	87.50	87.50	87.5	87.50	87.5
Crude protein, min.	42.00	44.00	45.00	46.00	47.00	48.00
Crude fiber, max.	9.00	8.00	7.00	6.00	4.50	3.50
Mineral matter, min.	8.00	7.00	7.00	7.00	6.00	6.00
Urea activity, max.	0.20	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Solubility KOH, min.	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00

Variabilidade e composição da soja

- E o farelo de soja?
- Diferenças observadas são devido a planta?
- Principalmente associado ao processamento...

Variabilidade e composição da soja

Table 11. Composition and nutrient digestibility of soybean meal produced from 4 different countries

Component	Argentina		Brazil		Spain	USA
	Rosario	Ilheus	Paranagua	Santos		
Coefficient of apparent ileal digestibility						
DM	%	75.6 ^b	75.2 ^b	76.7 ^b	76.8 ^b	81.8 ^a 82.3 ^a
N	%	77.9 ^c	79.0 ^{bc}	79.2 ^{bc}	77.3 ^c	82.1 ^{ab} 85.5 ^a
Lys	%	80.9 ^b	83.5 ^a	84.4 ^a	77.8 ^c	84.0 ^a 85.1 ^a
Met	%	84.1 ^c	85.7 ^{bc}	86.5 ^b	81.9 ^d	86.3 ^b 88.8 ^a
Cys	%	55.1 ^b	55.5 ^b	56.4 ^b	56.9 ^b	62.9 ^a 65.8 ^a

Variabilidade e composição da soja

Ingredientes	Soja 45% PB	Soja 43% PB	Diferença
--------------	----------------	----------------	-----------



Qual são as lições de casa?!

- Classificar os fornecedores
- Melhorar processo de limpeza (recepção)
- Segregação do milho pela qualidade
- Soja processada adequadamente
- Avaliar os ingredientes
 - *Ajustar a matriz nutricional*



MUITO OBRIGADO!!

Contato:

cgarbossa@usp.br

