

Nutrição de Monogástrico



Professor Luciano Hauschild

Proteína

- Composição: C, H, O e N
- Proteína Bruta: 16% FC: 6,25%
- Composta de aminoácidos com grupamento amínico, carboxílico e outros.

Proteínas na alimentação de monogástricos

Classificação nutricional dos aminoácidos

- **Aminoácido essencial**
 - Não é sintetizado, ou em quantidades insuficientes
 - Lisina\treonina são estritamente essenciais
- **Aminoácido não essencial**
 - Sintetizados pelos animais a partir de outros **aa**
 - Não necessário ser fornecido para os animais
- **Aminoácido limitante**
 - Suprimento via dieta abaixo da exigência animal
 - Lisina\treonina: deficientes nos cereais

⇒ Aminoácidos Essenciais

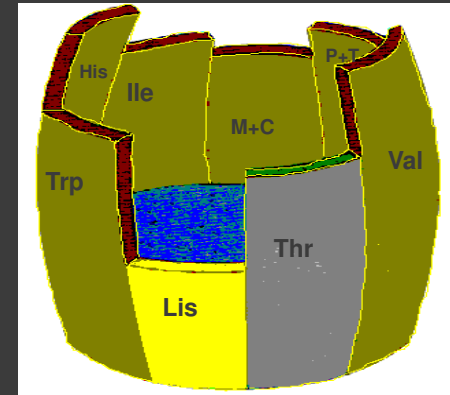
Histidina
Isoleucina
Leucina
Lisina
Metionina
Arginina
Fenilalanina
Tryptofano
Treonina
Valina



+ glicina + prolina



Esquemática das exigências em aminoácidos de suínos (Lisina - limitante)



Ordem de limitação dos aminoácidos

- Varia conforme a espécie animal, ingrediente e idade

Suínos

1. Lisina
2. Treonina
3. Metionina
4. Tryptofano

Frangos

1. Metionina
2. Lisina
3. Treonina
4. Arginina/glicina

- Fontes: NRC, UFV, manual das linhagens etc...

Proteína Ideal:

“A proteína ideal é definida como balanço exato de aminoácidos que é capaz de prover sem excesso ou falta, os requerimentos de todos os aminoácidos necessários para a manutenção animal e máxima deposição protéica.”

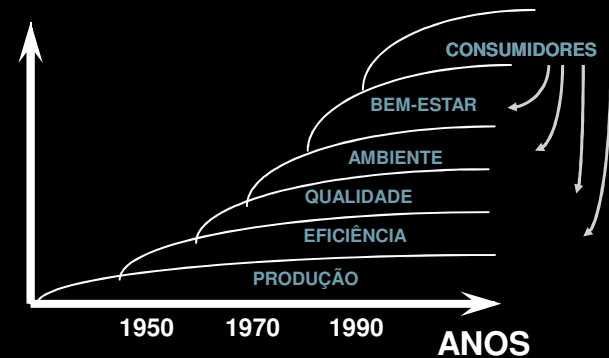
SUIDA (2001)

Formulação por Proteína Ideal

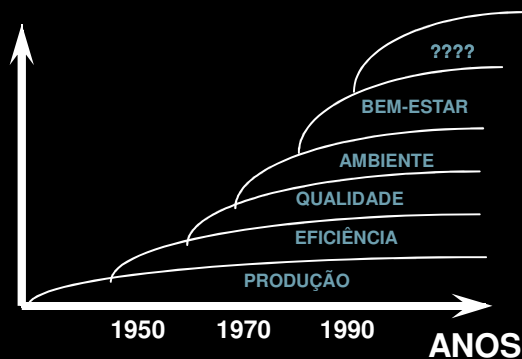
⦿ Vantagens:

- Permite expressar o potencial máximo de crescimento potencial do animal, melhorar conversão alimentar e reduzir custo alimentar
- Flexibilidade na formulação de dietas
- Redução do nível protéico das dietas (↓ N%)
- Utilização de maior variedade de ingredientes
- Redução da excreção de Nitrogênio

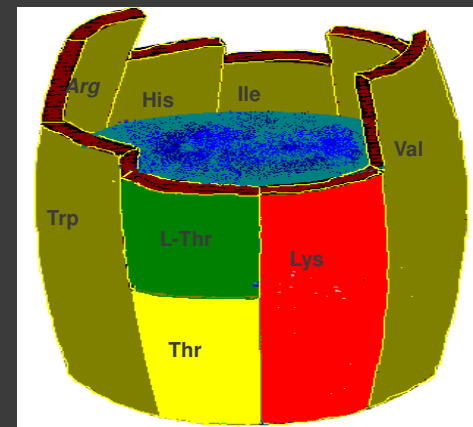
A evolução da produção animal



A evolução da produção animal



Suplementação com aminoácidos sintéticos



Formulação por Proteína Ideal

Conhecimento:

- Exigência nutricional dos animais (linhagem, sexo, categoria, idade)
- Digestibilidade dos ingredientes e dos aminoácidos

PRODUÇÃO ANIMAL

DIETAS

↓ Níveis Protéicos = ↓ Custos



Proteína IDEAL
MAIOR LUCRO



Proteína BRUTA
MENOR LUCRO

Estimativa da relação ideal de AA

Amino Acid	Mantença	Dep. proteína	Leite	Corpo
Arginine	-200	48	66	105
Histidine	32	32	40	45
Isoleucine	75	54	55	50
Leucine	70	102	115	109
Lysine	100	100	100	100
Methionine + cystine	123	55	45	45
Phenylalanine + tyrosine	121	93	112	103
Threonine	151	60	58	58
Tryptophan	26	18	18	10
Valine	67	68	85	69

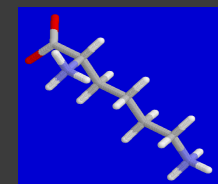
* Proportions of each amino acid relative to lysine.

Lisina referência para Proteína Ideal

Ordem de limitação dos aminoácidos:

Suíños: 1º limitante

Aves: 2º limitante



Conhecimento:

- Disponibilidade comprovada quimicamente e exigências nutricionais bem determinadas;
- Possui *turnover* lento: digestibilidade ileal verdadeira *versus* disponibilidade biológica
- Metabolismo para deposição protéica

Relação ideal de aminoácidos e lisina em dietas de frangos de corte e na carcaça de aves

Aminoácidos	Mack et al. 1999	CVB 1996	Baker 1994, 1998		NRC 1994		Austic 1994	FAO 1970
	20 - 40 d	0 - 42 d	0 - 21 d	21 - 42 d	0 - 21 d*	21 - 42 d*	0 - 21 d*	Carcaça de ave
Lisina	100	100	100	100	100	100	100	100
Metionina	-	38	36	36	45	38	38	-
Met+Cis	75	73	72	75	82	72	72	83
Treonina	63	65	67	68,5	73	74	62	73
Arginina	112	105	105	108	114	110	96	87
Valina	81	80	77	80	82	82	69	98
Isoleucina	71	66	67	69	73	73	65	90
Leucina	-	-	109	109	109	109	92	126
Triptofano	19	16	16	17	18	18	18	21
Histidina	-	-	32	32	32	32	24	35
Lisina Total % 20 - 40 d	1,22	1,15	0,98		1,00		-	-

■ Como estimar as exigências nutricionais de suínos na fase de crescimento, baseando-se na LISINA?

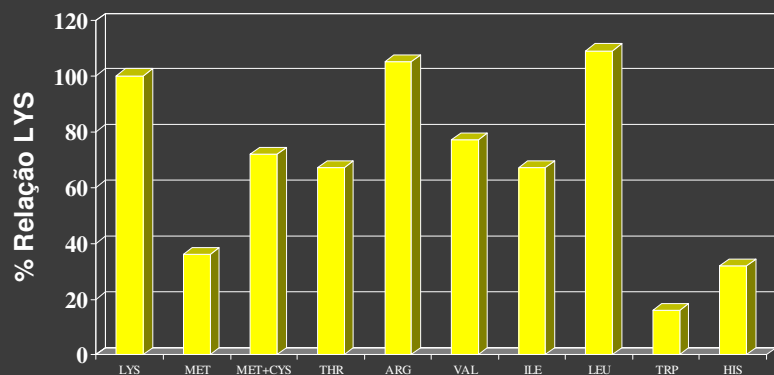
- Através das tabelas de exigências nutricionais

⇒ EXEMPLO:

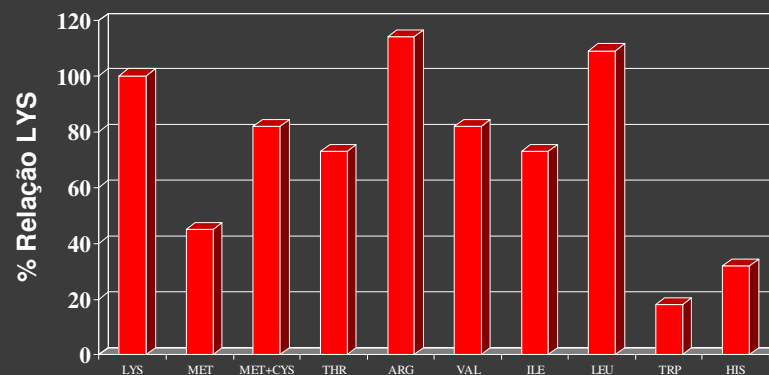
100 Lis --- 30 Met

0,274 Lis --- x = 0,082 % de METIONINA

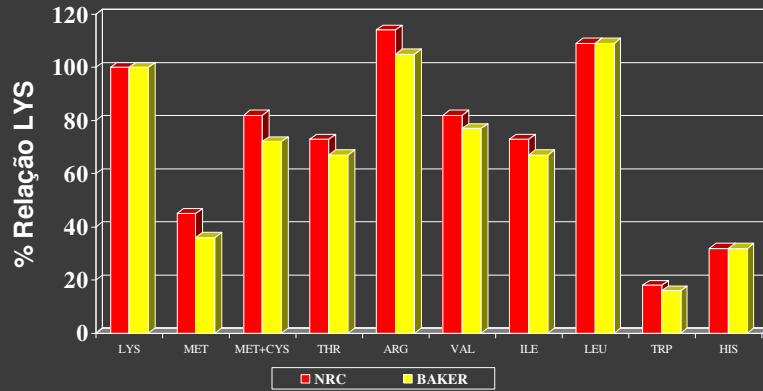
Relação ideal dos aminoácidos essenciais com a Lisina para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade (BAKER, 1994)



Relação ideal dos aminoácidos essenciais com a Lisina para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade (NRC, 1994)



Relação ideal dos aminoácidos essenciais com a Lisina para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade



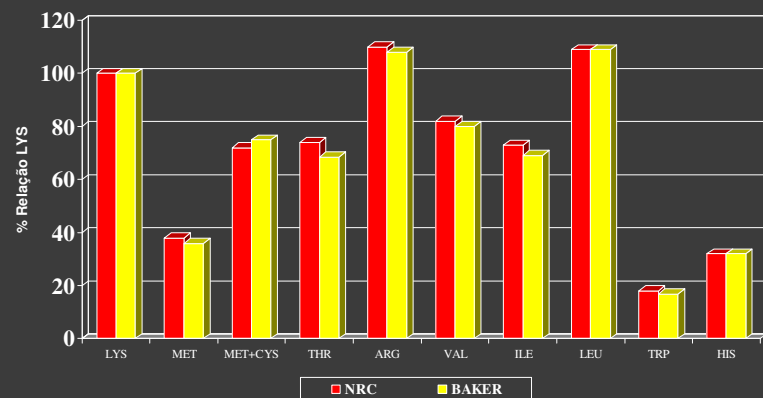
DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE, SEXADOS, SUBMETIDOS A DIETAS FORMULADAS PELOS CONCEITOS DE PROTEÍNA BRUTA versus PROTEÍNA IDEAL

Tabela - Valores nutricionais das dietas experimentais segundo as respectivas fases: inicial (I), crescimento (C) e final (F) para machos (M) e fêmeas (F).

	PB						PI					
	I		C		F		I		C		F	
EM	3050	3150	3250	3250	3050	3150	3250	3250	3050	3150	3250	3250
Ca	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8
P	0,45	0,45	0,4	0,4	0,45	0,45	0,4	0,4	0,45	0,45	0,4	0,4
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
PB%	22,00	21,27	21,21	19,27	19,67	18,19	22,43	20,57	18,74	17,85	15,68	15,74
LIS Bruta (b)	1,27	1,15	1,115	1,04	1,05	0,94	-	-	-	-	-	-
LIS Digestível (d)	-	-	-	-	-	-	1,12	1,02	0,89	0,84	0,7	0,69
MET + CIS b	0,72	0,68	0,68	0,64	0,63	0,6	-	-	-	-	-	-
MET + CIS d	-	-	-	-	-	-	0,8	0,73	0,64	0,64	0,5	0,49

Fonte: Mendoza et al. (2001)

Relação ideal dos aminoácidos essenciais com a Lisina para frangos de corte de 21 a 42 dias de idade



Proteína Bruta e Proteína Ideal para Frangos de Corte no Período de 1 a 21 dias de Idade

Tabela 2 - Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas formuladas à base de proteína bruta e proteína ideal no período de 1 a 21 dias de idade (Experimento 1).

Características	Proteína Bruta	Proteína Ideal	CV (%)
Peso inicial, g	42 a ¹	42 a	1,94
Peso final, g	807 b	834 a	0,67
Ganho de peso, g	763 b	792 a	0,62
Consumo, g	1077 b	1125 a	1,27
Conversão alimentar, g/g	1,41 a	1,42 a	1,18

1- Médias seguidas de mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p>0,05).

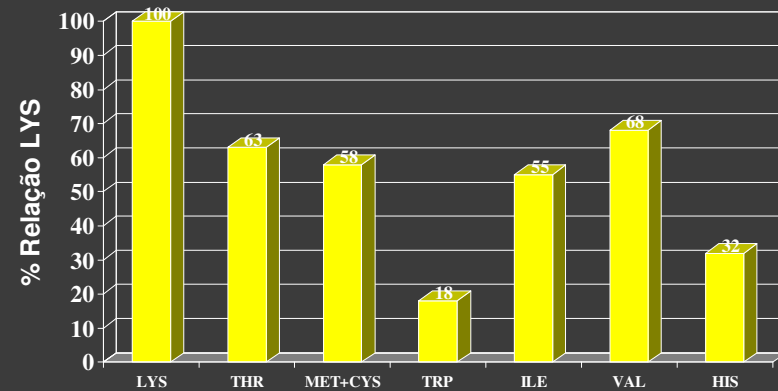
Fonte: Rev. Bras. Cienc. Avic. vol.3 no.2 Campinas May/Aug. 2001

Relação ideal dos aminoácidos essenciais com a lisina das dietas de suínos e tecido corporal

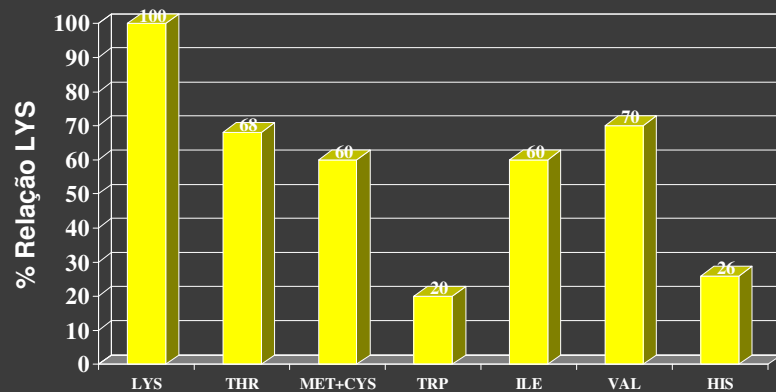
	Leitões < 25kg		Crescimento		Engorda		Gestação		Lactação		T. Corporal 20 kg PV*
	Henry, 1998	TBAS, 2000	NRC, 1998	TBAS, 2000	NRC, 1998	TBAS, 2000	NRC, 1998	INRA, 1997	NRC, 1998	INRA, 1998	
Lys	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Thr	68	66	63	68	66	70	76	77	61	68-71	61
M+C	60	60	58	64	60	70	64	62-67	48	53-58	49
Trp	20	19	18	19	18	20	19	17-19	18	18-20	12
Ile	60	60	55	61	56	62	57	47-52	55	53-58	53
Val	70	69	68	69	68	68	67	65-71	85	69-77	72
His	26	32	32	32	32	33	33	27-30	40	40-44	47

* Campbell et al., 1998; Batterham et al., 1990

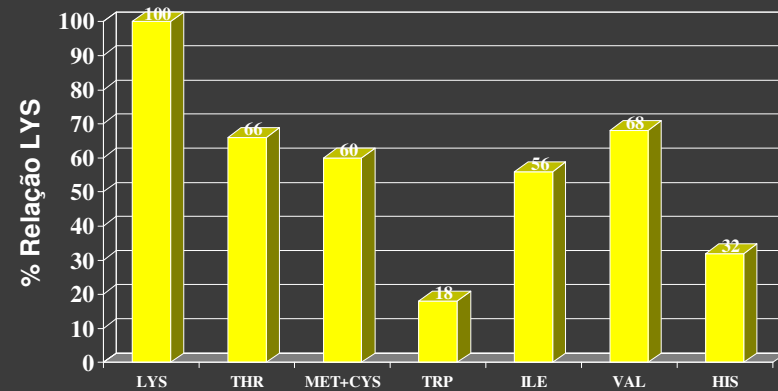
Relação ideal dos aminoácidos essenciais com a Lisina para suínos em crescimento (NRC, 1998)



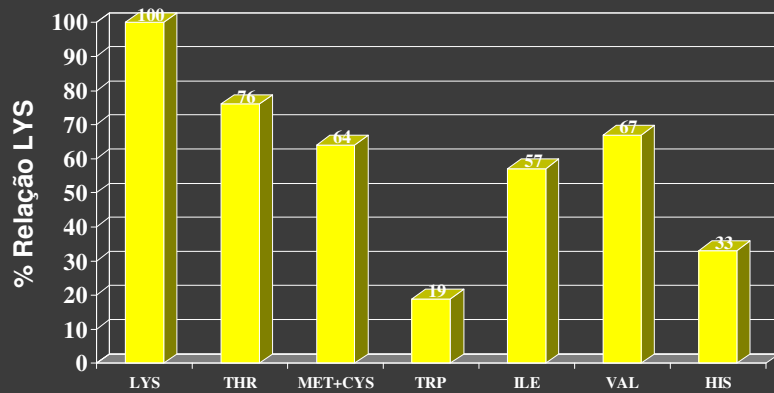
Relação ideal dos aminoácidos essenciais com a Lisina para leitões < 25kg (HENRY,1998)



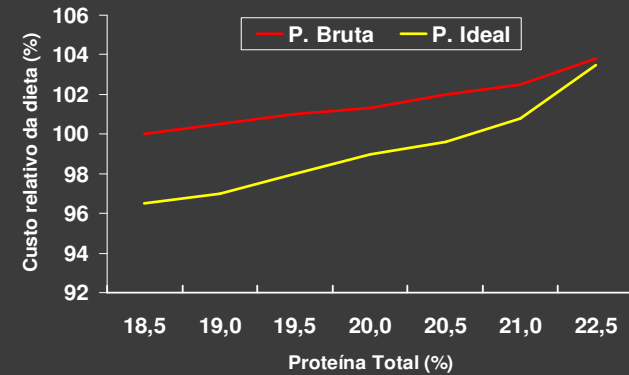
Relação ideal dos aminoácidos essenciais com a Lisina para suínos terminação (NRC, 1998)



Relação ideal dos aminoácidos essenciais com a Lisina para fêmeas em gestação (NRC, 1998)

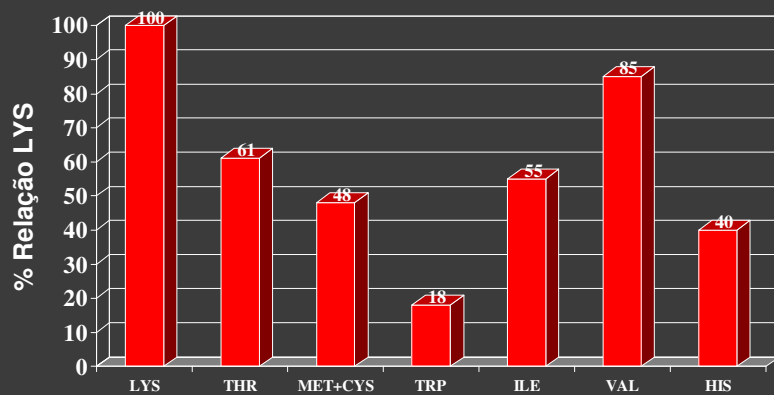


Impacto Econômico da Redução Protéica



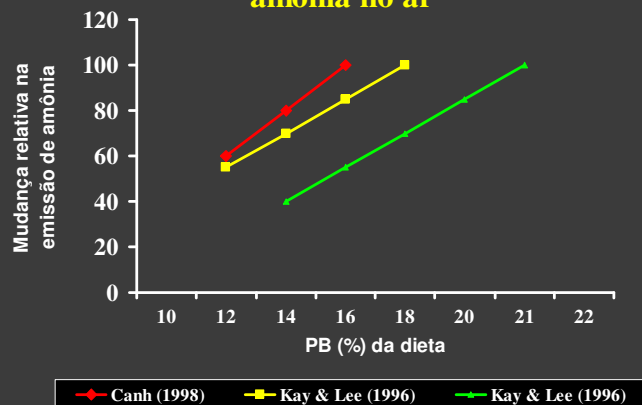
FONTE: Adaptado de Suida, 2001

Relação ideal dos aminoácidos essenciais com a Lisina para fêmeas em lactação (NRC, 1998)

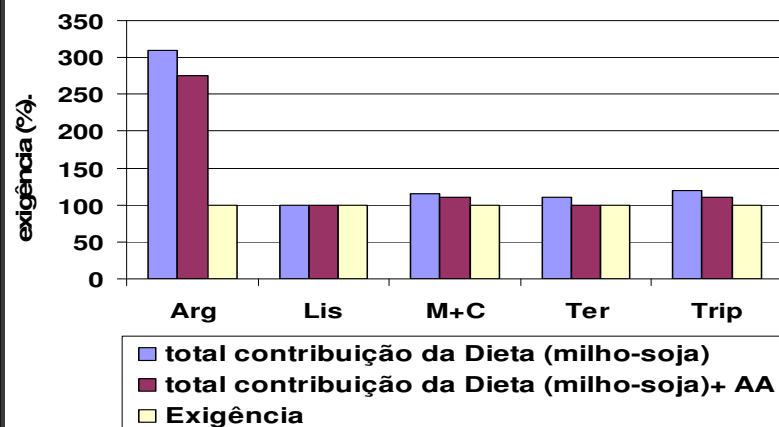


- ◆ PARA INCORPORAR 1 AA NA CADEIA PROTÉICA, GASTA-SE 4 mol de ATP
- ◆ PARA EXCRETAR 1 AA (EXCESSO), GASTA-SE 6 - 18 mol de ATP (variando conforme o número de N na molécula)

Efeito da redução protéica na emissão de amônia no ar



FONTE: Adaptado de Suida, 2001



Redução do nitrogênio alimentar

**A REDUÇÃO DE 1% de PB NA DIETA
REDUZ ENTRE DE 10% A 13% A
EMISSÃO DE AMÔNIA NO MEIO
AMBIENTE**

* Máximo Efeito: 60%

Redução proteica com perfil adequado de aminoácidos e qualidade de carcaça (Canh, 1998)

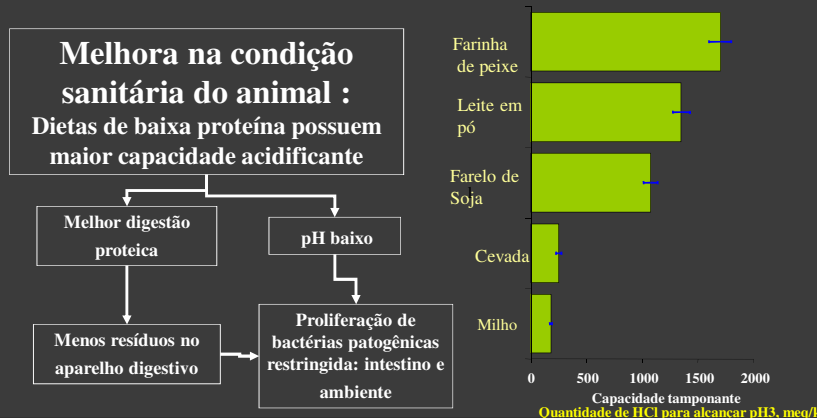
PB, %	16,5	14,5	12,5	
EL, kCal/kg	2245	2245	2245	
Aminoácidos digestíveis Ileal				
Lisina, %	0,71	0,71	0,71	
Tre / Lis	65%	65%	65%	
(Met + Cis) / Lis	65%	65%	65%	
Trp / Lis	23%	23%	23%	
Desempenho				
Consumo *, g/d	2249	2245	2257	NS
Ganho de peso, g/d	805	805	797	NS
Carcaça				
Espessura de toucinho, mm	15.2	15.4	15.9	NS
Carne magra, %	57.2	57.1	56.7	NS

0,75

* Alimentados 3 x requerimento de manutenção = 294 kJ EL/kg PV

Nível protéico da dieta relacionado com diarréias em leitões

Dieta de baixa proteína com perfil de AAs adequado: maior capacidade acidificante



Efeito da proteína e dos aminoácidos no aproveitamento do nitrogênio, aminoácidos suplementados (lisina 0,3%, treonina 0,1%, metionina 0,1% e triptofano 0,05%)

Parâmetros	Experimento 1		Experimento 2	
	34 kg peso vivo		115 kg peso vivo	
	16% PB	12% PB+AA	14% PB	10% PB+AA
Consumo N, g/d	38,1	30,4	66,7	49,5
N Fezes, g/d	5,8	5,4	7,0	5,9
N Urina, g/d	10,8	5,7	19,6	11,6
N Excretado, g/d	16,6	11,1	26,6	17,5
Retenção N, g/d	21,5	19,3	40,1	32,0
Retenção N, %	56,4	63,5	60,1	64,6

Adaptado de Cromwell, 1996

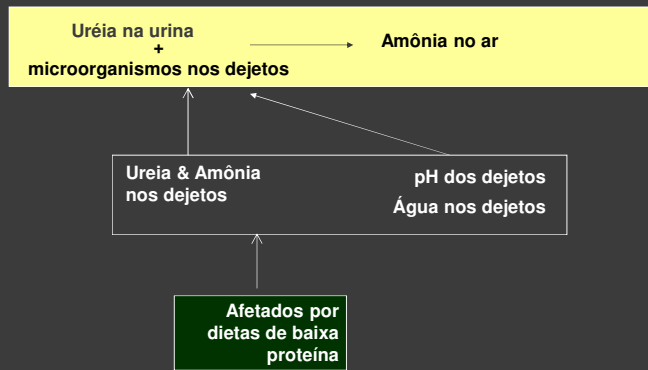
Diets de baixa proteína para leitões - 22% - 17%

- ◉ Sem impacto negativo sobre ganho de peso de conversão alimentar
- ◉ Diminuição em 45% na excreção de nitrogênio
- ◉ Diminuição da incidência de diarréias

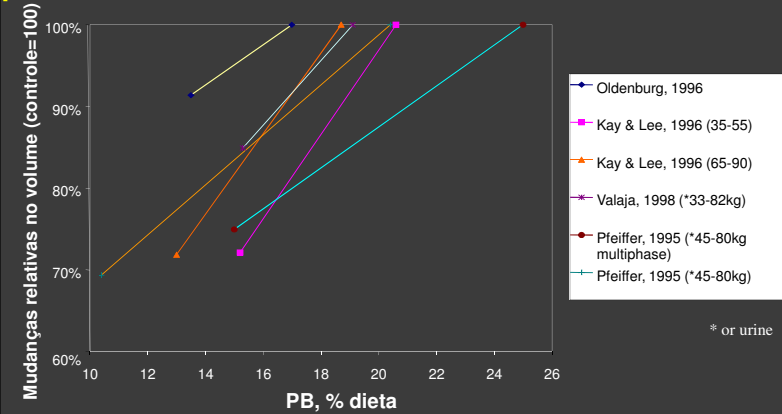
Manejo alimentar e excreção de nitrogênio

- ◉ Reduzir o máximo os níveis protéicos das dietas
- ◉ Formular dietas na base de aminoácidos digestíveis
- ◉ Programas multi-fásicos

Como dietas com baixa proteína afetam a emissão de amônia nas instalações

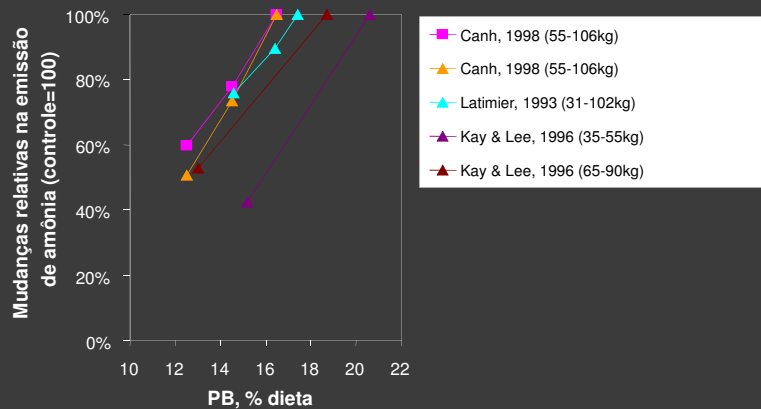


Efeito da redução proteica no volume de dejetos produzidos



- Redução de 1% de PB acarreta a redução de 3-5% do volume de dejetos
- Redução pode alcançar 30%

Efeito da redução proteica na emissão de amônia no ar



- Redução de 1% de PB acarreta a redução da emissão de amônia em 10-13%
- Efeito máximo : - 60%

Benefícios ao meio ambiente das dietas de suínos com baixa proteína

	Efeito da ↓ em 1 ponto da PB	Efeito máximo	Níveis atingíveis facilmente
Excreção de nitrogênio	-10%	- 50 %	- 25 %
Nível de amônia nos dejetos	- 10 %	- 50 %	-30 %
Emissão de amônia no ar	- 10 %	- 60 %	-40 %
Consumo de água	- 2-3 %	- 28 %	- 10 %
Volume de dejetos	- 3-5 %	- 30 %	- 20 %

Conclusão

- ◉ Conceito da proteína ideal: importante ferramenta de flexibilização da formulação
- ◉ Redução de margens de segurança de formulação, custos e poluentes ao meio ambiente
- ◉ Requerimento de lisina deve ser bem conhecido
- ◉ Preferencialmente, formular com base nos aminoácidos digestíveis