



Projeto Tecnologias Sociais para a Gestão da Água

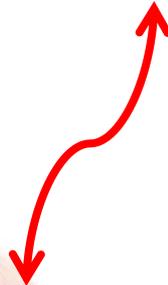
## JORNADA DE SUSTENTABILIDADE NA SUINOCULTURA

# **Estratégias Nutricionais para redução de dejetos suínos**

Professora Dra: **Lucélia Hauptli** – DZDR – CCA - UFSC

**29 de setembro, 2016**  
**Auditório do ENS-UFSC, Florianópolis**

# Estratégias Nutricionais para redução de dejetos suínos



# Estratégias Nutricionais para redução de dejetos suínos

1. Introdução
2. Características dos dejetos
3. O que influencia a composição dos dejetos?
4. Estratégias nutricionais
  - 4.1. Formulação das dietas (uso de aditivos)
  - 4.2. Manejo alimentar
5. Considerações

# Estratégias Nutricionais para redução de dejetos suínos

## 1. Introdução

2. Características dos dejetos

3. O que influencia a composição dos dejetos?

4. Estratégias nutricionais

4.1. Formulação das dietas (uso de aditivos)

4.2. Manejo alimentar

5. Considerações

# 1. Introdução

## Suinocultura

Atividade de grande importância econômica



4º maior produtor e exportador mundial de carne suína.



Fechamento de 2015 da produção nacional

3.643 milhões de toneladas



## 1. Introdução

- A partir de 1970: tecnificação da Suinocultura

**DEJETOS = problema**



- 1992: RIO-92

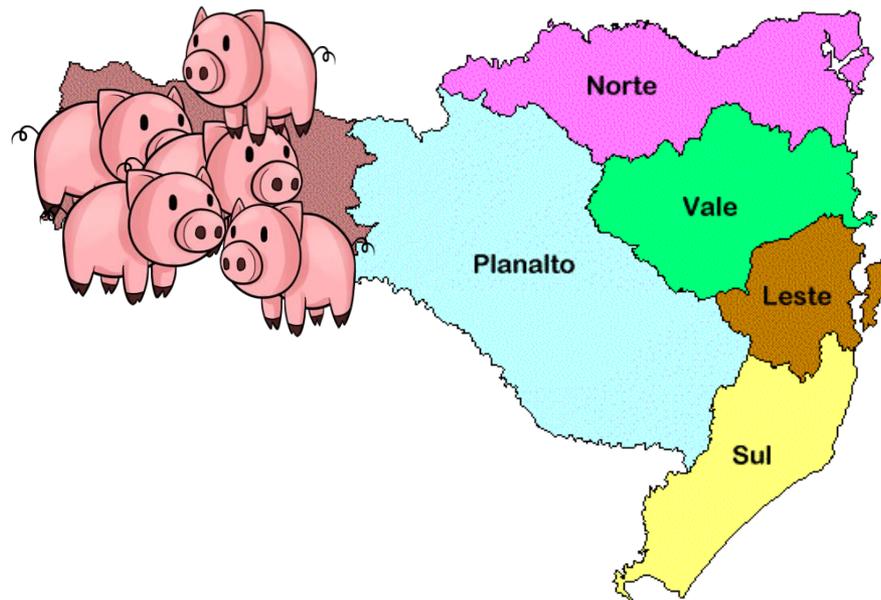


IBAMA e fundações ambientais estaduais:

- Estabeleceram regulamentos e fiscalização efetiva sobre a poluição decorrente **da suinocultura.**

# 1. Introdução

- Santa Catarina: maior produtor de suínos do país;
- 6,1 milhões de cabeças (16,3% do efetivo nacional).



**De 1970 a 2010:**

**Produção no Oeste Catarinense aumentou 460%.**

## 1. Introdução

- Em SC: 6,1 milhões de cabeças de suínos;
- Suíno adulto produz: 0,009 m<sup>3</sup> de dejetos/dia;  
Ou 9 litros
- Diariamente são produzidos: **54,9 milhões de litros...**



# Estratégias Nutricionais para redução de dejetos suínos

1. Introdução

**2. Características dos dejetos**

3. O que influencia a composição dos dejetos?

4. Estratégias nutricionais

4.1. Formulação das dietas (uso de aditivos)

4.2. Manejo alimentar

5. Considerações

## 2. Características dos Dejetos

**O que são os dejetos suínos?**

“Mistura de fezes, urina e água de lavação, gerados nos diferentes sistemas de produção.”

## 2. Características dos Dejetos

### O que são os dejetos suínos?

São um composto de:

- **Fezes e urinas dos animais;**
- **Resíduos de rações em comedouros;**
- **Água excedente dos bebedouros;**
- **Água utilizada na higienização das baias;**
- **Pêlos e poeira das instalações.**



# Estratégias Nutricionais para redução de dejetos suínos



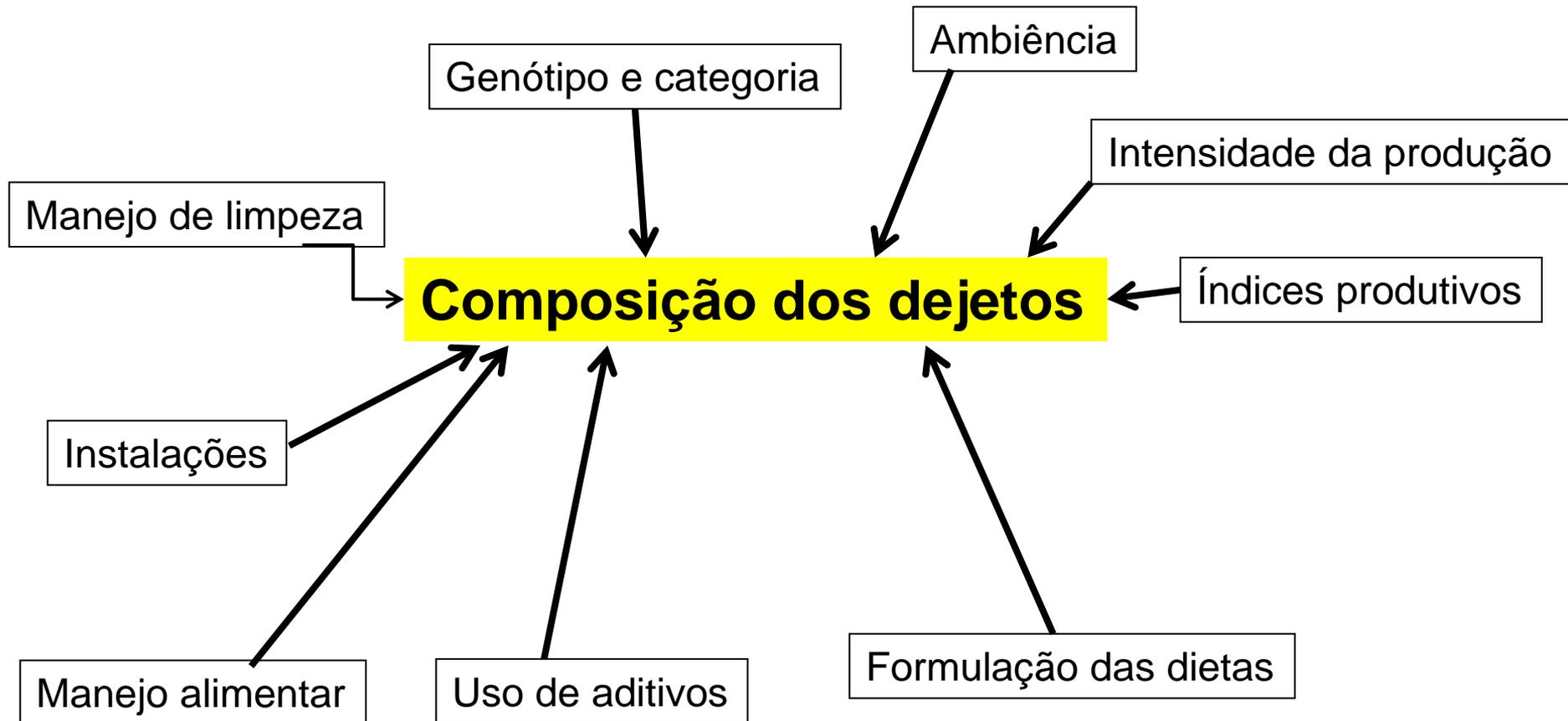
# Estratégias Nutricionais para redução de dejetos suínos

1. Introdução
2. Características dos dejetos
- 3. O que influencia a composição dos dejetos?**
4. Estratégias nutricionais
  - 4.1. Formulação das dietas (uso de aditivos)
  - 4.2. Manejo alimentar
5. Considerações

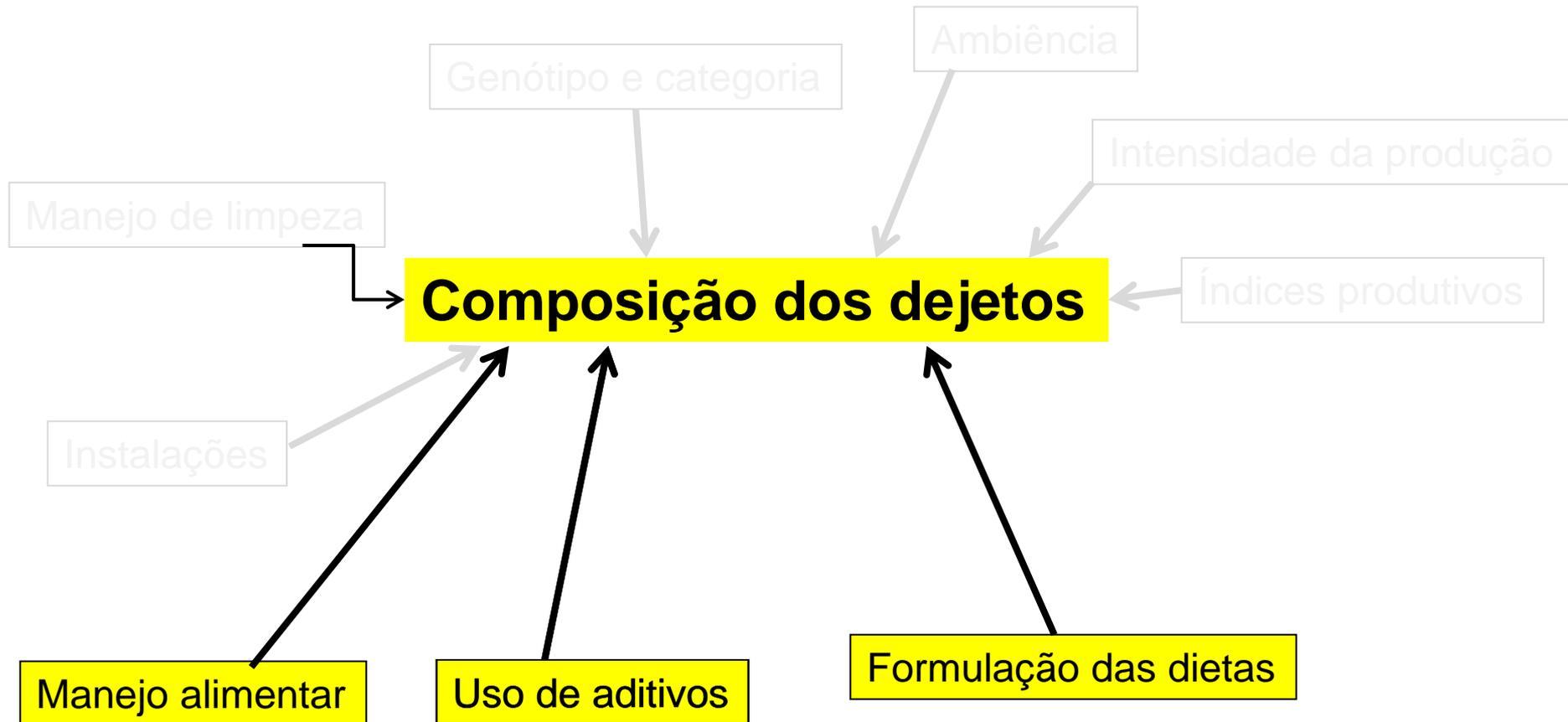
### 3. O que influencia a composição dos dejetos?

**Composição dos dejetos**

### 3. O que influencia a composição dos dejetos?



### 3. O que influencia a composição dos dejetos?



**Potenciais impactos ambientais da suinocultura, em grande parte, tem como causa o incorreto manejo nutricional dos suínos.**



# SUÍNO – CICLO DE VIDA

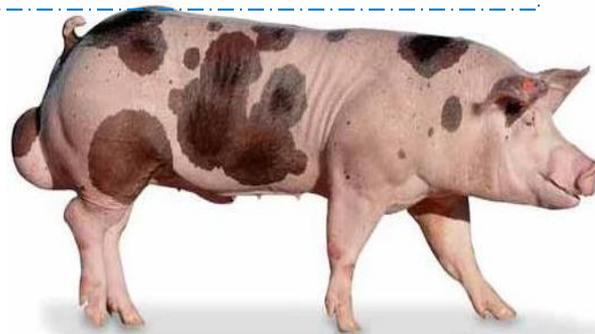
Nasce: média de **1,2** kg de peso vivo



Abatido: média de **110** kg de peso vivo



Reprodutores: média de **200** kg de peso vivo



# SUÍNO – CICLO DE VIDA – produção de dejetos

<b>Categoria</b>	<b>Esterco (kg/dia)</b>	<b>Esterco+urina (kg/dia)</b>	<b>Dejetos líquidos (L/dia)</b>
Suínos dos 25 aos 100 kg	2,3	4,9	7,2
Porcas de reposição e gestantes	3,6	11	16
Porca em lactação com leitões	6,4	18	27
Macho reprodutor	3	6	9
Leitões de 6,0 a 25 kg	0,35	0,95	1,4
<b>Média</b>	<b>3,13</b>	<b>8,17</b>	<b>12,12</b>

Fonte: Adaptado de EMBRAPA/CNPISA

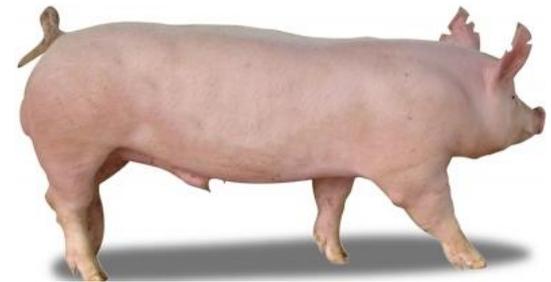
# Estratégias Nutricionais para redução de dejetos suínos

1. Introdução
2. Características dos dejetos
3. O que influencia a composição dos dejetos?
- 4. Estratégias nutricionais**
  - 4.1. Formulação das dietas (uso de aditivos);**
  - 4.2. Manejo alimentar;
5. Considerações.

## 4.1. Formulação das dietas

### FASES DOS SUÍNOS:

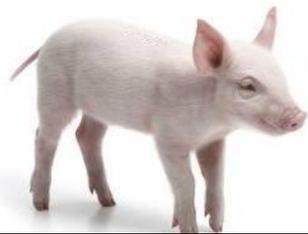
- Os suínos diminuem a sua eficiência alimentar com o aumento da idade.
- Aumenta o peso vivo = redução de % de água, proteína e cinzas, e aumento da gordura.



## 4.1. Formulação das dietas

### FASES DOS SUÍNOS:

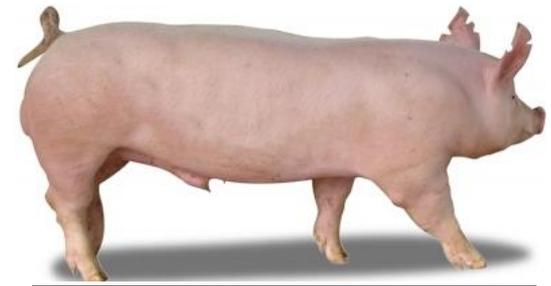
- Os suínos diminuem a sua eficiência alimentar com o aumento da idade.
- Aumenta o peso vivo = redução de % de água, proteína e cinzas, e aumento da gordura.



Conversão alimentar:  
**1,5**

Exemplo

Crescimento



Conversão alimentar:  
**3,0**

Eficiência alimentar

## 4.1. Formulação das dietas

### FASES DOS SUÍNOS:

LOGO: as necessidades nutricionais e a forma de fornecimento de ração não são uniformes durante o crescimento dos suínos.

Não é viável uma única ração do aleitamento ao abate

Fisiologicamente

Economicamente

Ponto de vista ambiental!

## **FASES DOS SUÍNOS:**

### **Suínos destinados ao abate – Classificação (peso vivo):**

- Leitão lactente: nascimento até 6 a 8 Kg
- Leitão fase pré-inicial: 6 a 8 kg a 15 kg
- Leitão fase inicial: 15 a 30 kg
- Suíno Crescimento: 30 a 70 kg
  
- Suíno Terminação: 70 a 100 -120 kg

## FASES DOS SUÍNOS:

### Suínos destinados ao abate – Classificação (peso vivo):

- Leitão lactente: nascimento até 6 a 8 Kg
- Leitão fase pré-inicial: 6 a 8 kg a 15 kg
- Leitão fase inicial: 15 a 30 kg
- Suíno Crescimento: 30 a 70 kg
  - Crescimento I: 30 a 50 kg
  - Crescimento II: 50 a 70 kg
- Suíno Terminação: 70 a 100 -120 kg

## FASES DOS SUÍNOS:

### Suínos destinados ao abate – Classificação (peso vivo):

- Leitão lactente: nascimento até 6 a 8 Kg
- Leitão fase pré-inicial: 6 a 8 kg a 15 kg
- Leitão fase inicial: 15 a 30 kg
- Suíno Crescimento: 30 a 70 kg
  - Crescimento I: 30 a 50 kg
  - Crescimento II: 50 a 70 kg
- Suíno Terminação: 70 a 100 -120 kg
  - Terminação I: 70 a 100 kg
  - Terminação II: 100 a 120 kg

**Tabela - Exigências Nutricionais de Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético com Desempenho Superior – (2011)**

Fase	Inicial	Crescimento		Terminação	
Peso Vivo, kg	15 a 30	30 a 50	50 a 70	70 a 100	100 a 120
Idade, dias	41 – 64	65 – 87	88 - 107	108 - 133	134 - 150
Peso Médio, kg	22,5	40	60	85	110
Ganho de Peso, kg/dia	0,746	0,935	1,050	1,130	1,160
Consumo, kg/dia	1,265	1,960	2,450	2,930	3,350
Exig. P Disp, g/dia	4,81	6,16	6,59	7,31	7,75
Exig. P Dig, g/dia	4,65	5,97	6,56	7,28	7,71
Exig. Lisina Dig., g/dia	13,82	18,47	21,83	24,30	25,06
Energia Metab, kcal/kg	3230	3230	3230	3230	3230

	Nutriente				
Proteína, %	19,24	18,25	17,07	15,53	13,92
Cálcio, %	0,768	0,635	0,552	0,512	0,474
Fósforo Disponível, %	0,380	0,314	0,269	0,250	0,231
Fósforo Digestível, %	0,368	0,304	0,268	0,248	0,230
Potássio, %	0,470	0,448	0,425	0,400	0,372
Sódio, %	0,200	0,180	0,170	0,160	0,150
Cloro, %	0,190	0,170	0,160	0,150	0,140

## 4.1. Formulação das dietas

**Nutrientes impactantes nos dejetos suínos, presentes nas formulações:**

**Nitrogênio**

**Fósforo**

**Zinco**

**Cobre**

## 4.1. Formulação das dietas

**Nutrientes impactantes nos dejetos suínos, presentes nas formulações:**

**Nitrogênio**

**Fósforo**

## 4.1. Formulação das dietas

### Nitrogênio

- Estima-se que somente de **35% a 45%** do nitrogênio consumido é transformado em produto animal (MIRANDA, 2005).

## 4.1. Formulação das dietas

### Nitrogênio

- **35% a 45%** transformado em produto animal (MIRANDA, 2005).

**Excreção de 65 a 55% de N**

### No solo N se transforma em nitrato:

- Nitrato movimenta-se no solo e dissolve-se na água;
- Desenvolvimento desordenado de algas que consomem oxigênio dissolvido na água;

## 4.1. Formulação das dietas

### Nitrogênio

### *Proteínas*

- Compostos orgânicos de alto peso molecular a base de

**C,H,O,N;**

- Formadas pelo encadeamento de aminoácidos.

**N** - corresponde aproximadamente a **16%** do peso da proteína

## 4.1. Formulação das dietas

### Nitrogênio

#### *Proteínas*

- Compostos orgânicos formados por aminoácidos;
- Suínos não apresentam uma exigência específica para proteína. Eles dependem dos **aminoácidos**

ESSENCIAIS

NÃO-ESSENCIAIS

## 4.1. Formulação das dietas

### Nitrogênio

### *Proteínas*

- Aminoácidos **Não** essenciais:

- São sintetizados endogenamente a partir da amônia e de várias fontes de carbono.

- Alanina, Asparagina, Cisteína, Glicina, etc.

## 4.1. Formulação das dietas

### Nitrogênio

### *Proteínas*

- Aminoácidos **Essenciais**:

- São 10

- O animal não pode sintetizar de forma alguma, ou em quantidade adequada ou em velocidade apropriada às suas necessidades fisiológicas e de produção.

**Devem ser obtidos a partir da dieta**

## 4.1. Formulação das dietas

### Nitrogênio

### *Proteínas*

- Aminoácidos **Essenciais**:

1 - Lisina

2 - Metionina

3 - Triptofano

4 - Treonina

5 - Valina

6 - Arginina

7 - Leucina

8 - Histidina

9 - Fenilalanina

10 - Isoleucina



## 4.1. Formulação das dietas

**Tabela** - Exigências Nutricionais de Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético com Desempenho Superior – (2011) - *continuação*

Fase	Inicial		Crescimento		Terminação					
Peso Vivo, kg	15 a 30		30 a 50		50 a 70		70 a 100		100 a 120	
Idade, dias	41 – 64		65 – 87		88 - 107		108 - 133		134 - 150	
Peso Médio, kg	22,5		40		60		85		110	
Ganho de Peso, kg/dia	0,746		0,935		1,050		1,130		1,160	
Consumo, kg/dia	1,265		1,960		2,450		2,930		3,350	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	1,093	1,242	0,943	1,072	0,891	1,013	0,829	0,942	0,748	0,850
Metionina, %	0,306	0,335	0,283	0,311	0,267	0,294	0,257	0,283	0,232	0,255
Metionina + Cistina, %	0,612	0,683	0,556	0,622	0,526	0,587	0,497	0,556	0,449	0,502
Treonina, %	0,689	0,832	0,613	0,739	0,579	0,699	0,555	0,669	0,501	0,604
Triptofano, %	0,197	0,224	0,170	0,193	0,160	0,182	0,149	0,170	0,135	0,153
Arginina, %	0,459	0,497	0,387	0,418	0,365	0,395	0,265	0,283	0,239	0,255
Valina, %	0,754	0,869	0,651	0,750	0,615	0,709	0,572	0,659	0,516	0,595
Isoleucina, %	0,601	0,683	0,519	0,589	0,490	0,557	0,456	0,518	0,411	0,468
Leucina, %	1,093	1,205	0,943	1,039	0,891	0,982	0,829	0,914	0,748	0,825
Histidina, %	0,361	0,397	0,311	0,343	0,294	0,324	0,274	0,301	0,247	0,272
Fenilalanina, %	0,547	0,609	0,472	0,525	0,446	0,496	0,415	0,462	0,374	0,417
Fenilal. + Tirosina, %	1,093	1,217	0,943	1,050	0,891	0,992	0,829	0,923	0,748	0,833

## 4.1. Formulação das dietas

### Nitrogênio

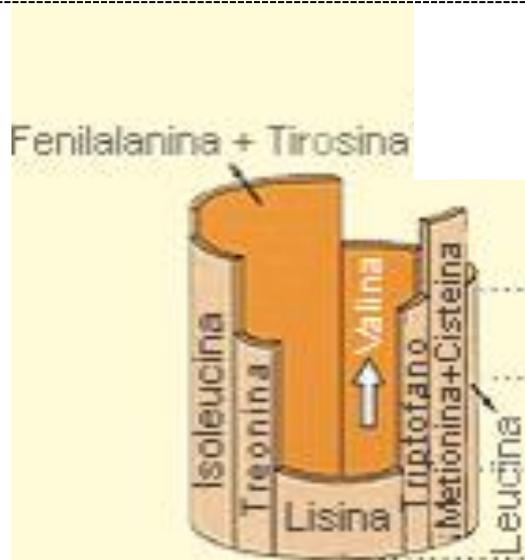
#### Conceito da Proteína Ideal

- 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.



## 4.1. Formulação das dietas

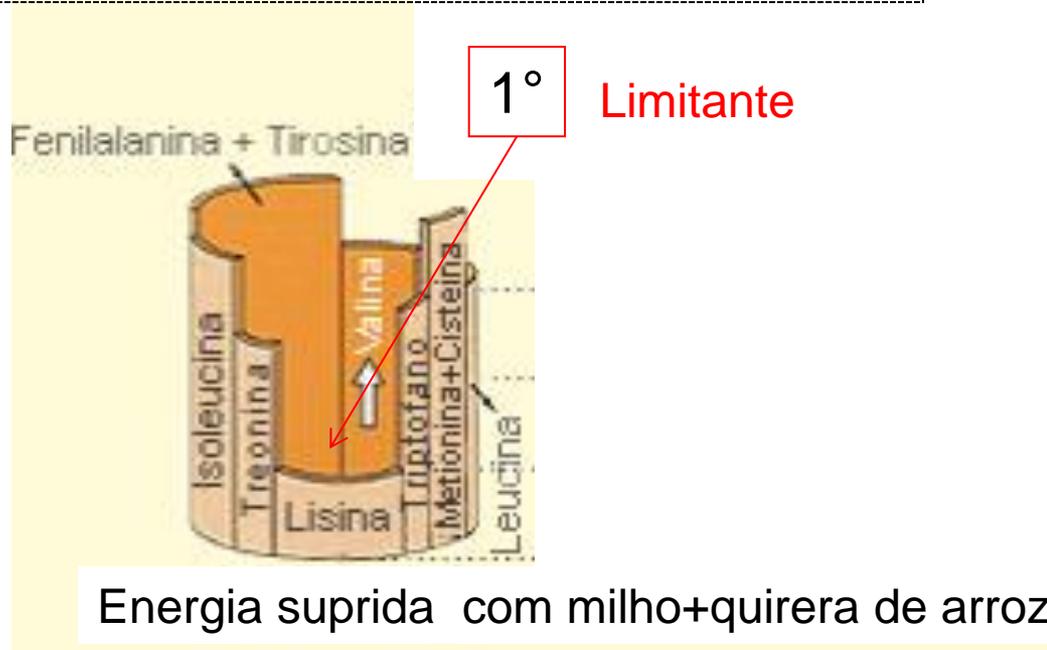
**Exemplo:** necessidades de suíno em crescimento



Energia suprida com milho+quirera de arroz

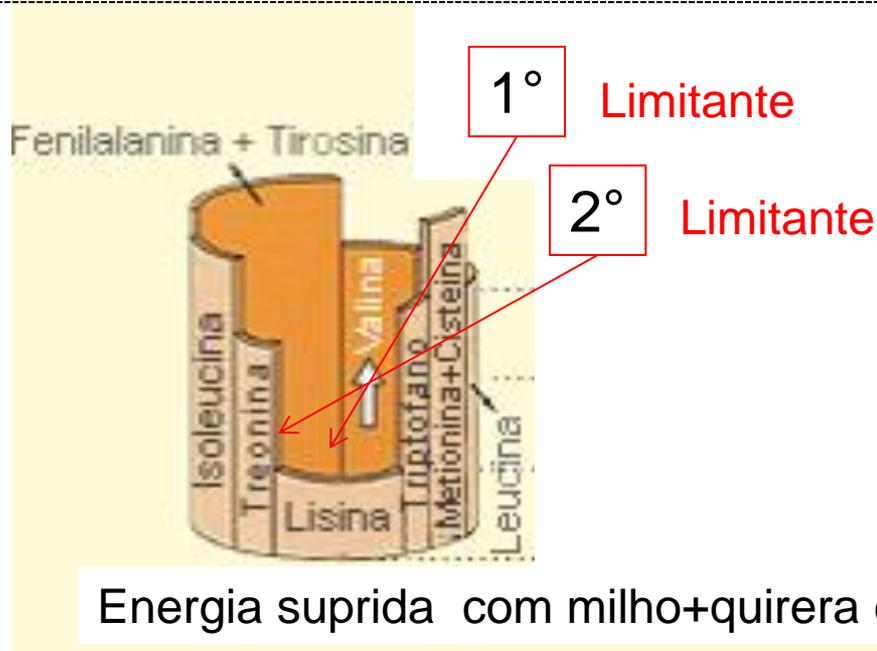
## 4.1. Formulação das dietas

**Exemplo:** necessidades de suíno em crescimento



## 4.1. Formulação das dietas

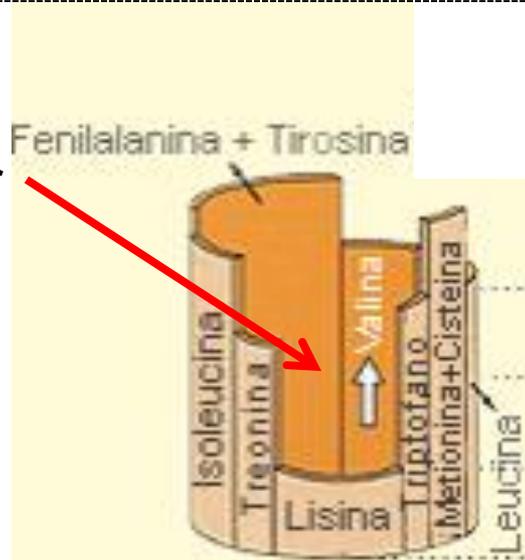
**Exemplo:** necessidades de suíno em crescimento



## 4.1. Formulação das dietas

**Exemplo:** necessidades de suíno em crescimento

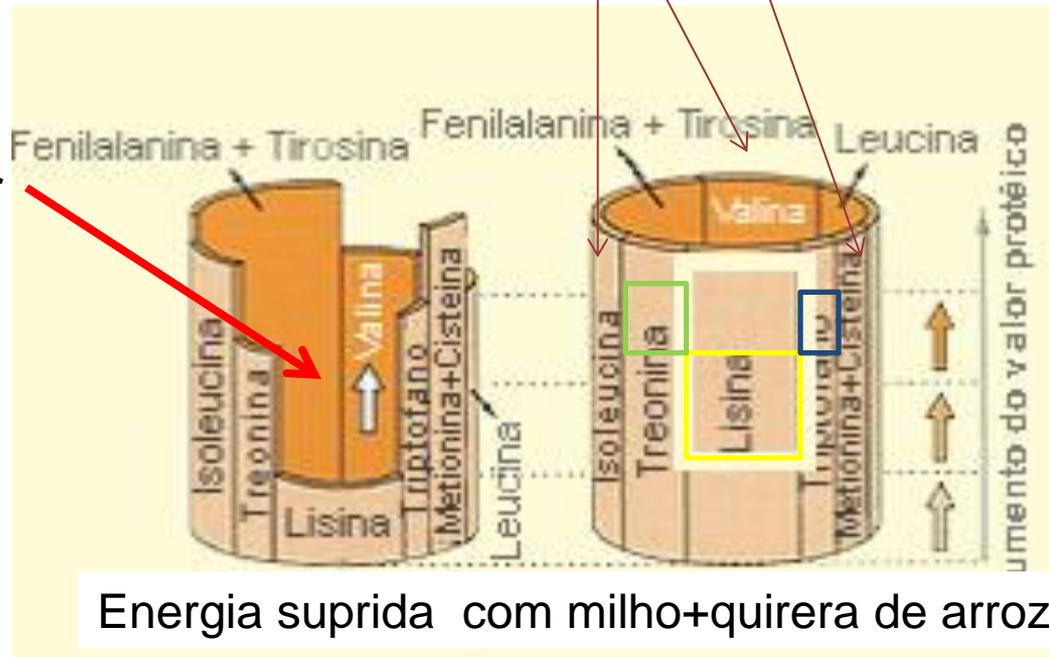
suplementar



Energia suprida com milho+quirera de arroz

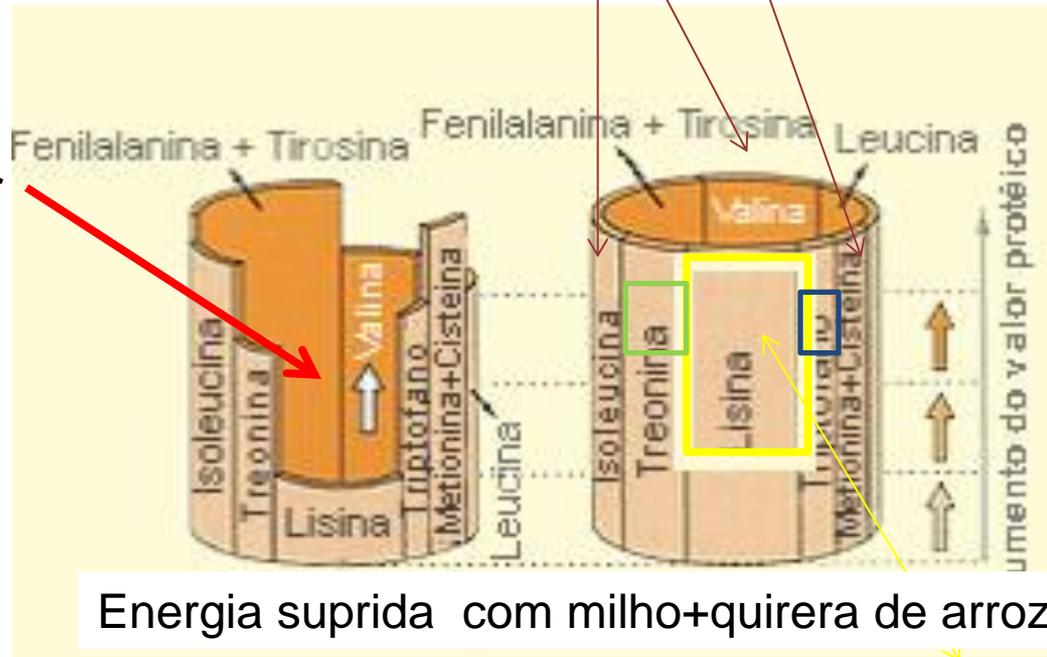
## 4.1. Formulação das dietas

Fechar com ingrediente proteico: FARELO DE SOJA



## 4.1. Formulação das dietas

Fechar com ingrediente proteico: FARELO DE SOJA

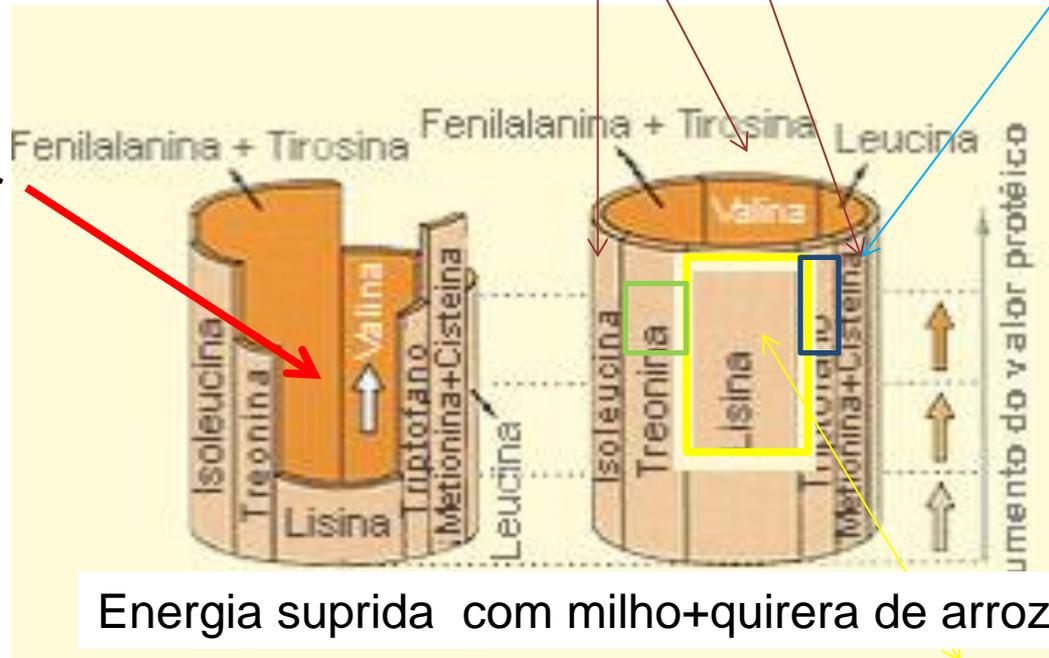


Aminoácido Industrial  
L-Lisina

## 4.1. Formulação das dietas

Fechar com ingrediente proteico: FARELO DE SOJA

Aminoácido Industrial L-Triptofano



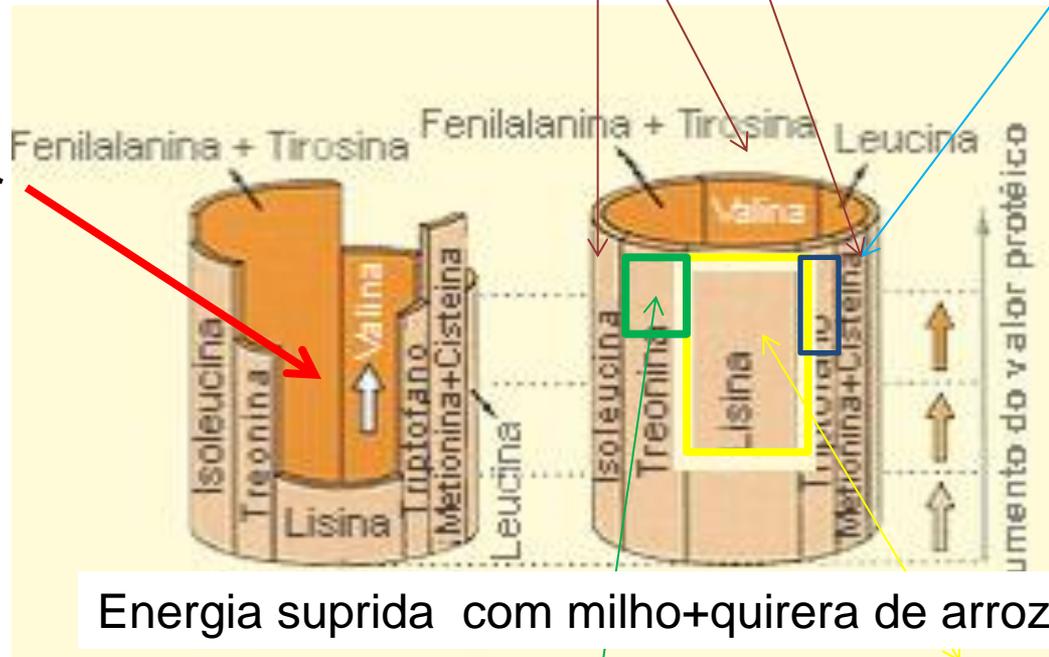
Aminoácido Industrial L-Lisina

## 4.1. Formulação das dietas

Fechar com ingrediente proteico: FARELO DE SOJA

Aminoácido Industrial L-Triptofano

suplementar



Energia suprida com milho+quirera de arroz

Aminoácido Industrial L-Treonina

Aminoácido Industrial L-Lisina

## 4.1. Formulação das dietas

### Aminoácidos Industriais - ADITIVOS

- DL-Metionina;
- L-Lisina;
- L-Treonina;
- L-Triptofano;
- L- Valina



Tabela – Dados de desempenho de suínos em fase de terminação em função dos níveis de lisina na ração.

	Nível de Lisina (%)			
	0,6	0,75	0,9	1,05
<b>Peso Inicial</b>	52,5	54,48	55,83	50,93
<b>Período de 0 - 14 dias</b>				
Consumo de ração (g/dia)	2,479	2,272	2,97	2,741
Ganho de peso (g/dia)	0,868	0,861	1,235	1,037
Conversão alimentar	2,861	2,663	2,394	2,639
<b>Período de 0 - 28 dias</b>				
Consumo de ração (g/dia)	2,667	2,514	2,982	2,88
Ganho de peso (g/dia)	0,912	0,903	1,1	1,056
Conversão alimentar	2,922	2,795	2,715	2,724
<b>Período de 0 - 42 dias</b>				
Consumo de ração (g/dia)	2,701	2,555	3,003	2,869
Ganho de peso (g/dia)	0,842	0,842	0,946	0,948
Conversão alimentar	3,28	3,042	3,181	3,024

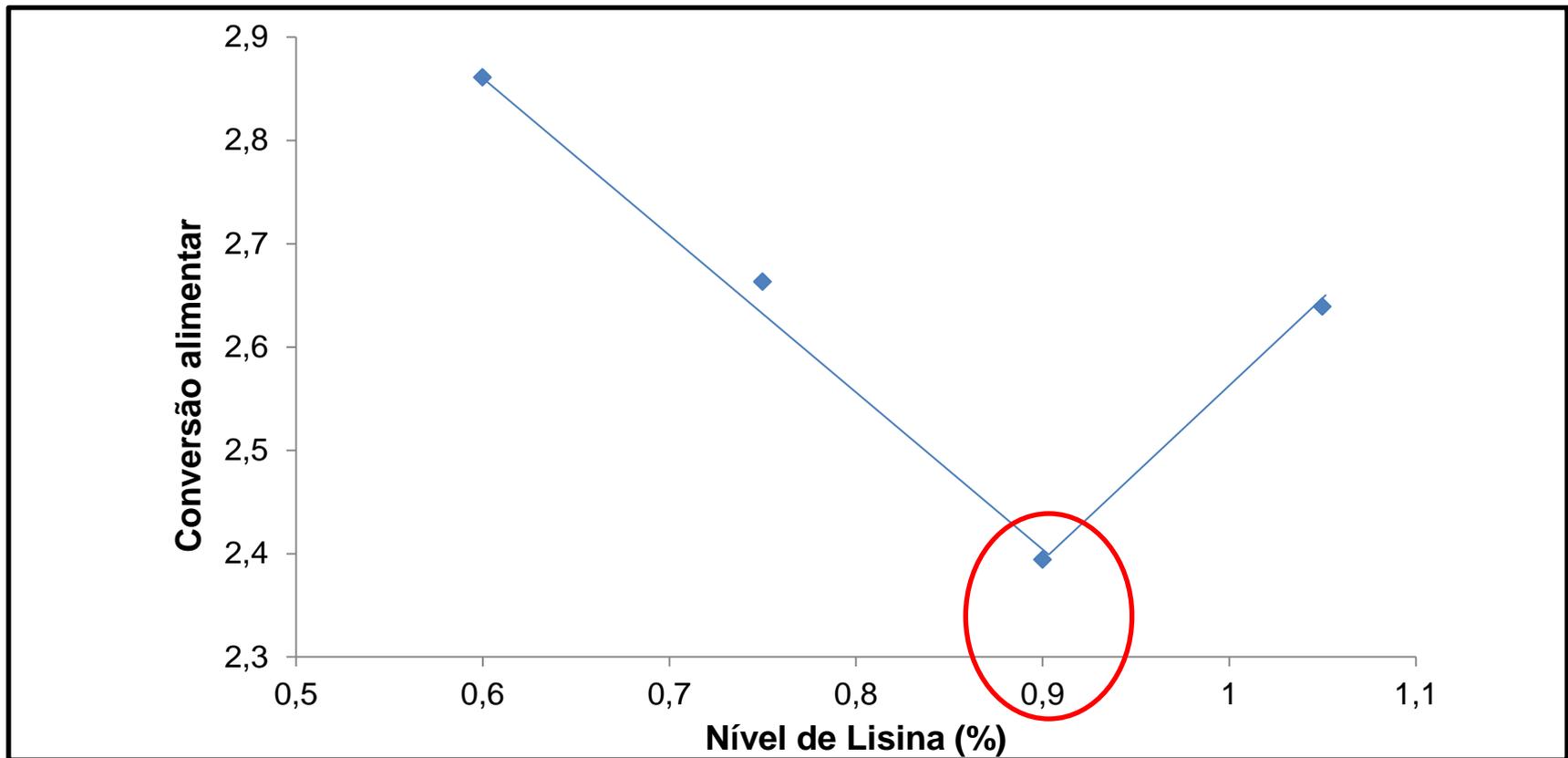


Figura – Conversão alimentar em função dos níveis de lisina para suínos na fase de terminação, no período de zero a 14 dias

Redução na Conversão alimentar = redução na produção de dejetos!



Para cada redução de **0,1** na conversão alimentar, a excreção de nitrogênio é reduzida em **3%** (Gaspar, 2003).



Tabela - Médias de conversão alimentar de leitões de 9 aos 21 kg alimentados com rações com diferentes níveis de proteína bruta e lisina digestível.

Proteína Bruta (%)	Nível de Lisina (%)				Média
	0,7	0,9	1,1	1,3	
16	2,16	2,07	1,85	1,87	1,99
18	2,1	1,81	1,69	1,98	1,90
Média	2,13	1,94	1,77	1,93	

No estudo:

Consumo médio de ração: 725g/dia

Ganho de peso médio 378 g/dia

## Estratégias Nutricionais para redução de dejetos suínos

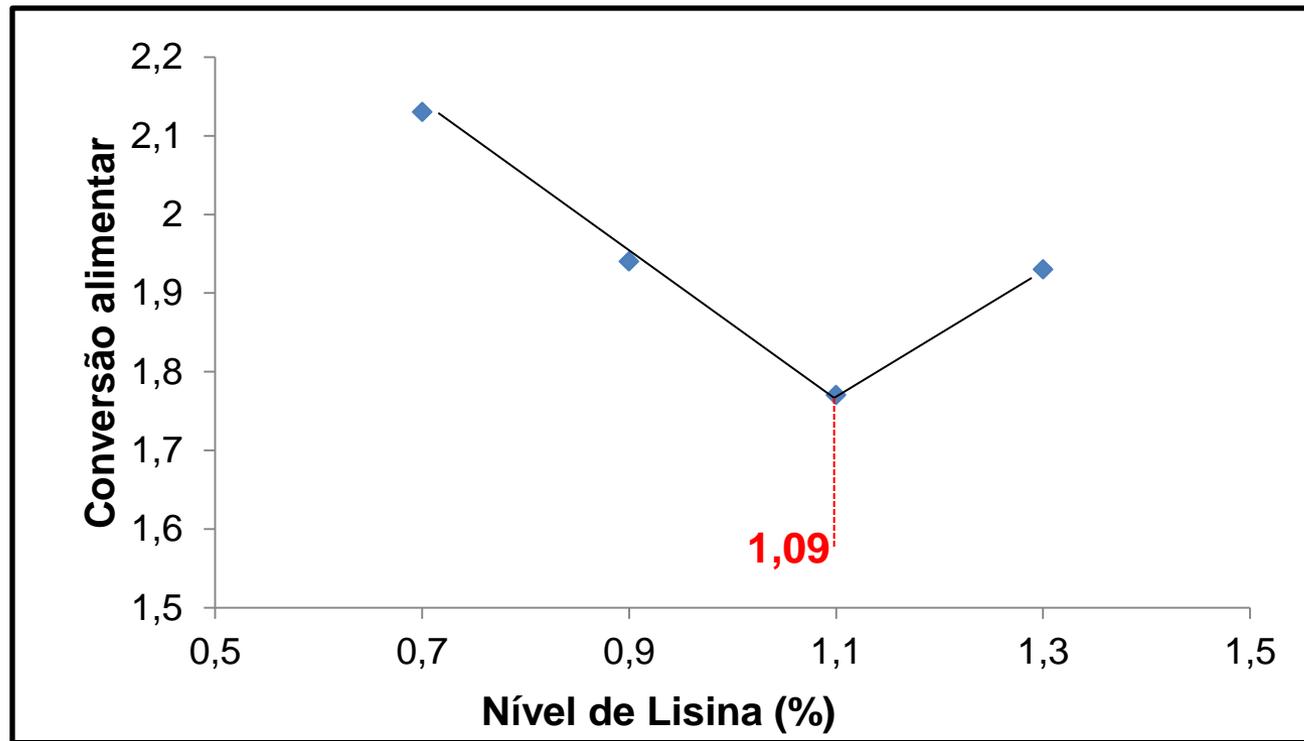


Figura – Conversão alimentar em função dos níveis de lisina para de leitões de 9 aos 21 kg de peso vivo.

Redução na Conversão alimentar = redução na produção de dejetos!



Tabela – Nitrogênio ingerido por leitões dos 9 aos 25 kg de peso vivo alimentados com rações com diferentes níveis de proteína bruta e lisina digestível.

Proteína Bruta (%)	Nível de Lisina/Nitrogênio ingerido (g/dia)				Média
	0,70%	0,90%	1,10%	1,30%	
16	23,23	24,18	24,9	26,14	24,63a
18	24,16	24,86	25,86	26,70	25,40b
<b>Média</b>	23,72	24,53	25,38	26,42	

Tabela – Nitrogênio excretado **nas fezes** por leitões dos 9 aos 25 kg de peso vivo alimentados com rações com diferentes níveis de proteína bruta e lisina digestível.

Proteína Bruta (%)	Nível de Lisina/Nitrogênio nas fezes (g/dia)				Média
	0,70%	0,90%	1,10%	1,30%	
16	3,28	3,49	3,38	3,82	3,49
18	3,43	3,47	3,66	4,01	3,64
<b>Média</b>	3,36	3,48	3,52	3,92	

Tabela – Nitrogênio excretado **na urina** por leitões dos 9 aos 25 kg de peso vivo alimentados com rações com diferentes níveis de proteína bruta e lisina digestível.

Proteína Bruta (%)	Nível de Lisina/Nitrogênio na urina (g/dia)				Média
	0,70%	0,90%	1,10%	1,30%	
16	6,4	3,96	4,42	5,12	4,98a
18	6,61	5,78	5,99	6,61	6,24b
<b>Média</b>	6,51	4,87	5,2	5,87	

Os resultados comprovaram que a redução de duas unidades percentuais no nível de PB na dieta reduziu em **20%** a excreção de nitrogênio na urina.

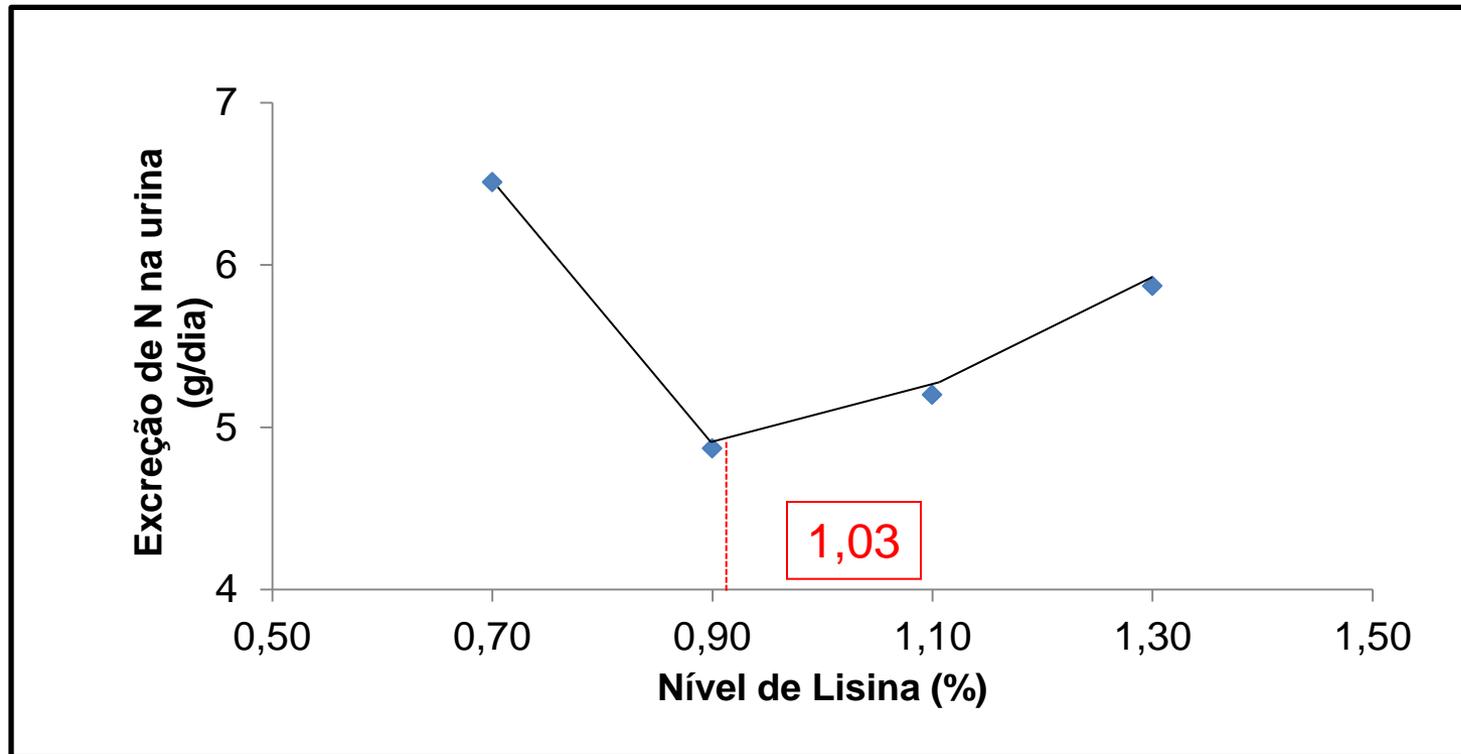


Figura – Nitrogênio excretado na urina (g/dia) de leitões aos 25 kg alimentados com dietas contendo diferentes níveis de lisina digestível.

Tabela – Balanço do Nitrogênio de leitões dos 9 aos 25 kg de peso vivo alimentados com rações com diferentes níveis de proteína bruta e lisina digestível.

<b>Nitrogênio</b>	<b>Nível de Lisina (%)</b>			
	0,7	0,9	1,1	1,3
Ingerido	23,23	24,18	24,9	26,14
Excretado	9,68	7,45	7,8	8,94
Retido	13,55	16,73	17,1	17,2
% de Retenção	58,33	69,19	68,67	65,80

## 4.1. Formulação das dietas

### Fósforo

O excesso de fósforo nos dejetos - assim como de nitrogênio e de outros nutrientes - favorece o desenvolvimento desordenado de algas.

consomem o oxigênio dissolvido na água

## 4.1. Formulação das dietas

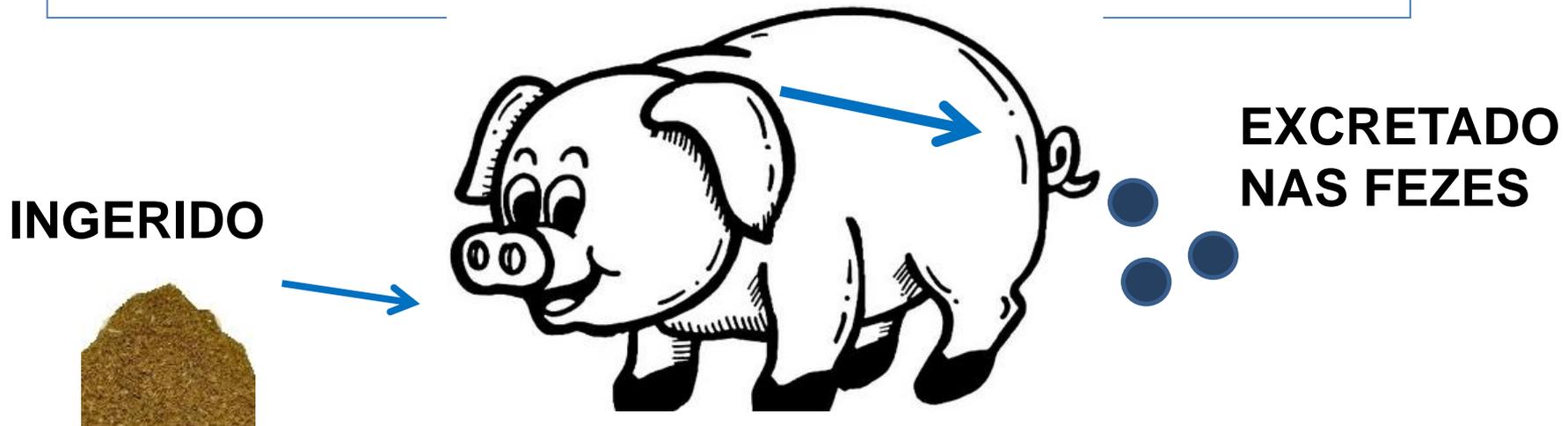
### Digestibilidade

- Propriedade do alimento de ser utilizado em maior ou menor grau pelo animal.
  - Nos dá uma ideia do valor nutritivo do alimento;
  - Mede quanto do material **ingerido** foi **digerido**.

## 4.1. Formulação das dietas

### Digestibilidade

- Relação da quantidade dos nutrientes consumidos e os excretados nas **fezes**.

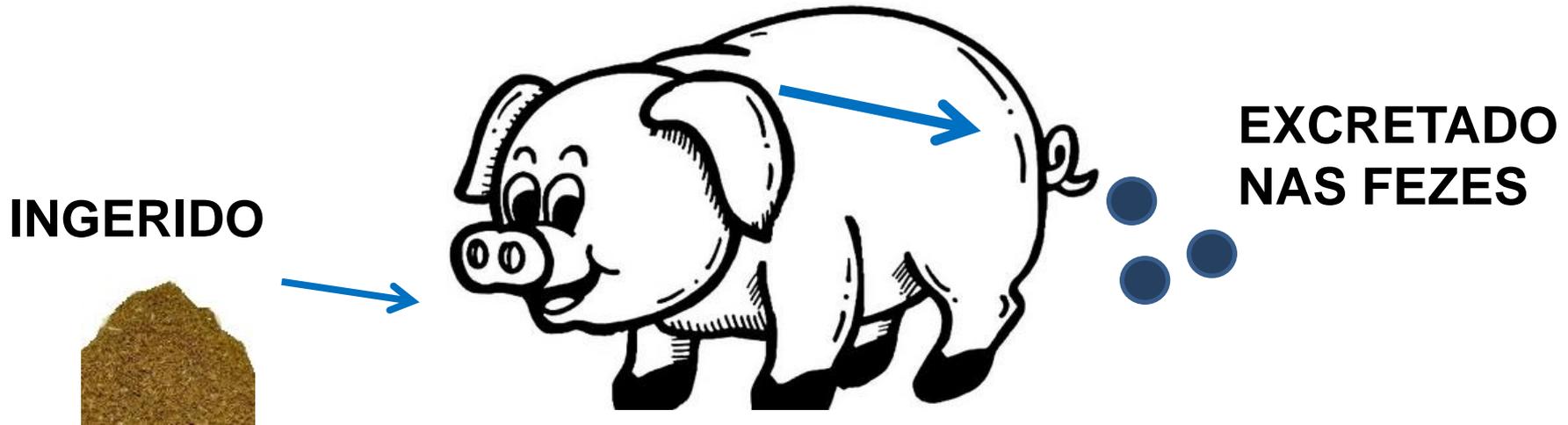


Quanto mais digestível um alimento menor será sua excreção

**redução de dejetos!**

## 4.1. Formulação das dietas

### Digestibilidade



Quanto mais digestível um alimento menor será sua excreção

**redução de dejetos!**

Se: aumento da digestibilidade do alimento de 85% para 90%



Redução média de 30% de fezes (matéria seca)

## 4.1. Formulação das dietas

### Fósforo

Excretado pelos animais é proveniente de três vias:

- P que estava na forma inorgânica e não foi absorvido;
- P endógeno proveniente do metabolismo e lise celular;
- P do **fitato** que não foi digerido.

## 4.1. Formulação das dietas

### Fósforo

Excretado pelos animais é proveniente de três vias:

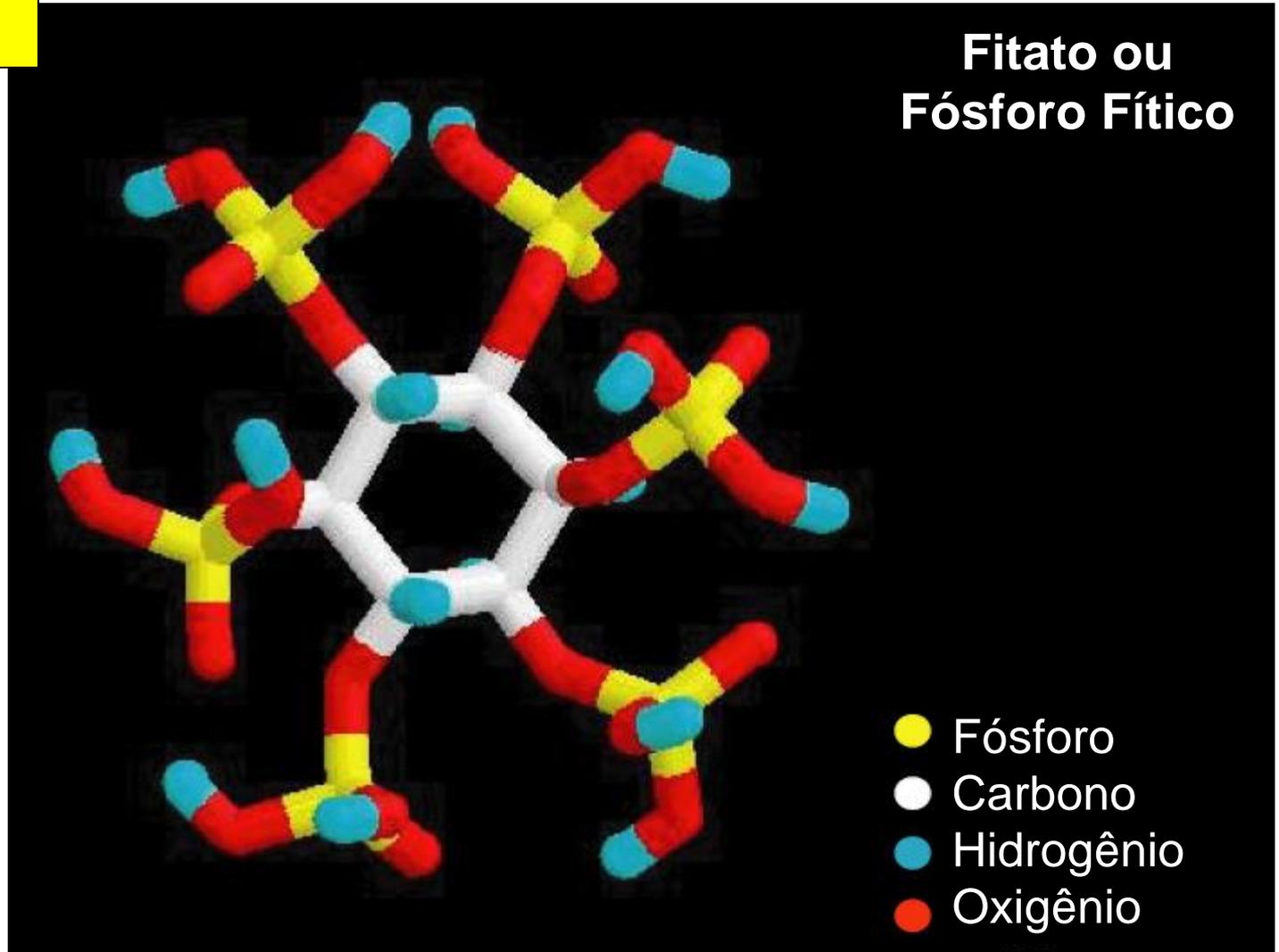
- P do **fitato** que não foi digerido.



Nos grãos de cereais, o fósforo encontra-se em média 66% na forma de fitato.

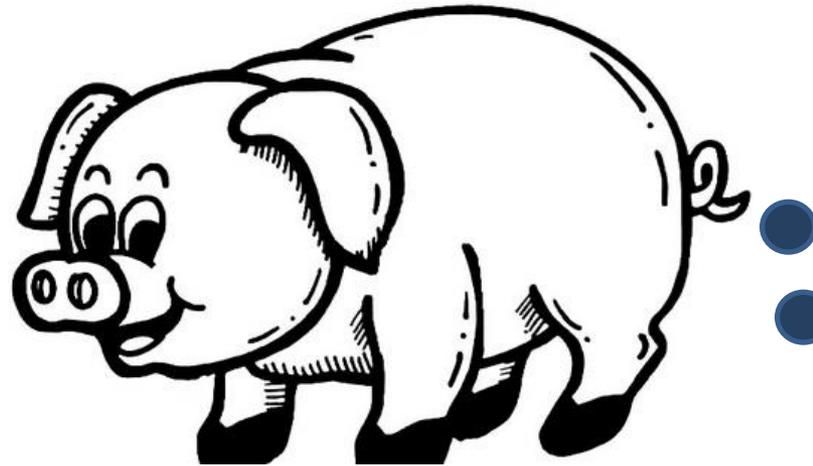
## 4.1. Formulação das dietas

### Fósforo



## 4.1. Formulação das dietas

### Fósforo

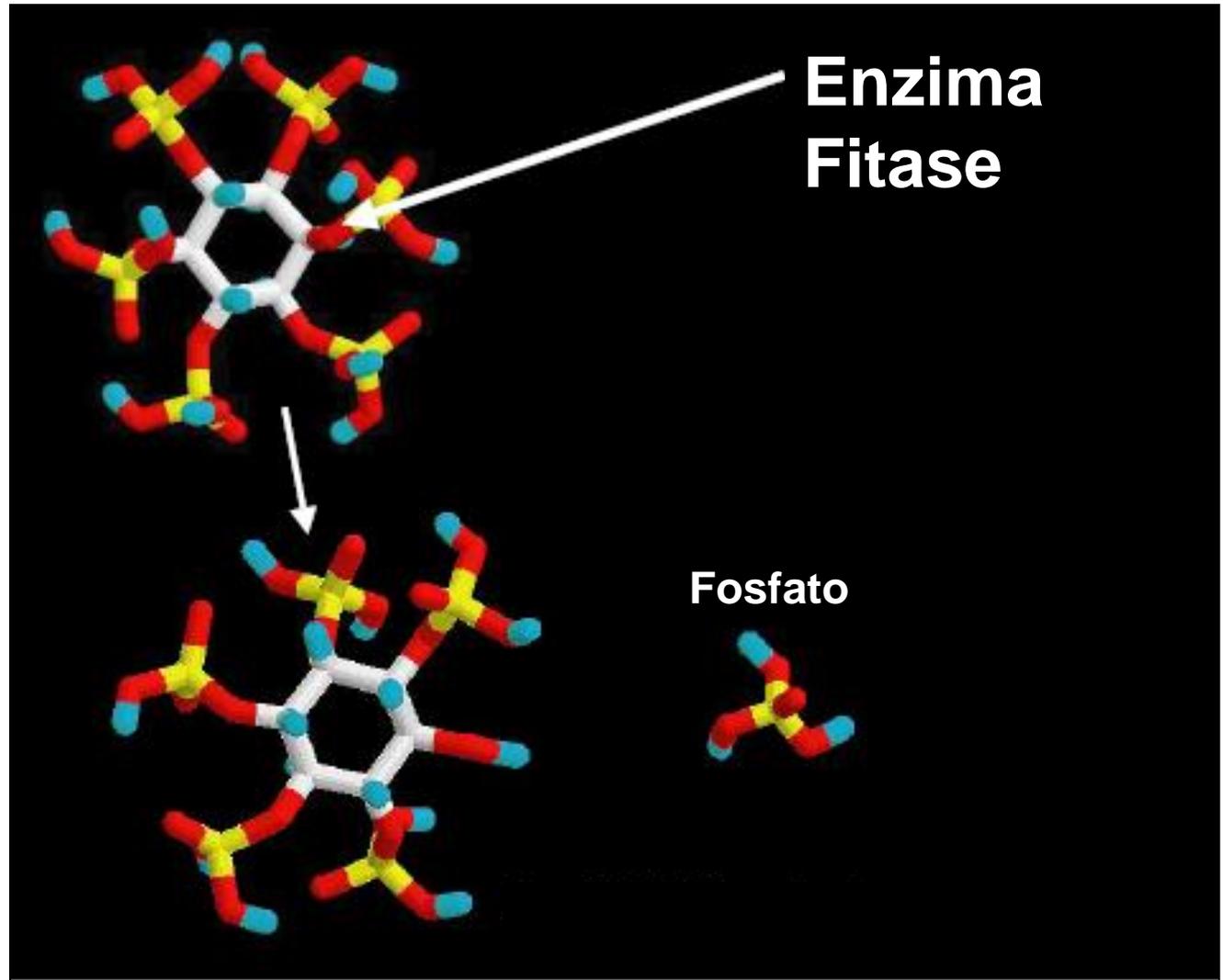


P e demais  
compostos  
**Fitato**

P e demais  
compostos  
**Fitato**

## 4.1. Formulação das dietas

### Fósforo



## 4.1. Formulação das dietas

### Fósforo

Os suínos não dispõem de **fitase** endógena para liberar o fósforo e outros compostos dessa molécula.

- Mas existe a **Fitase exógena**;
- Adicionada as rações (100 a 200 g/ton de ração);
- Produto microgranular.

## 4.1. Formulação das dietas

### Fósforo

- Mas existe a Fitase exógena:

EXEMPLO:

Suínos com 35 kg	Ração com 0,6% de P	Ração com 0,4% de P + Fitase
Consumo de P (g/dia)	9,4	6,7
P nas fezes (g/dia)	4,5	2,7
P na urina (g/dia)	1,6	0,4
P excretado (g/dia)	6,1	3,1

## 4.1. Formulação das dietas

Exemplo: Dissertação

OBJETIVO:

- Avaliar programas alimentares com redução de PB(%) e Fósforo;
- Para suínos em crescimento-terminação.

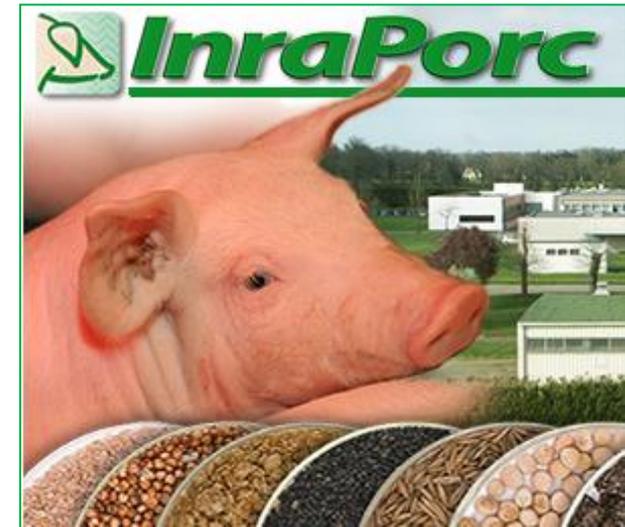
- Com auxílio de um software

INRAPORC®

## 4.1. Formulação das dietas

- INRAPORC ®: ferramenta de auxílio para nutrição de suínos em crescimento e porcas.

Software - desenvolvido pelo INRA UMR SENAH (*Institute de la Recherche Agronomique, Unité Mixte de Recherche Systèmes d'Élevage, Nutrition Animale et Humaine*) – França



## 4.1. Formulação das dietas

- INRAPORC ®: ferramenta de auxílio para nutrição de suínos em crescimento e porcas.

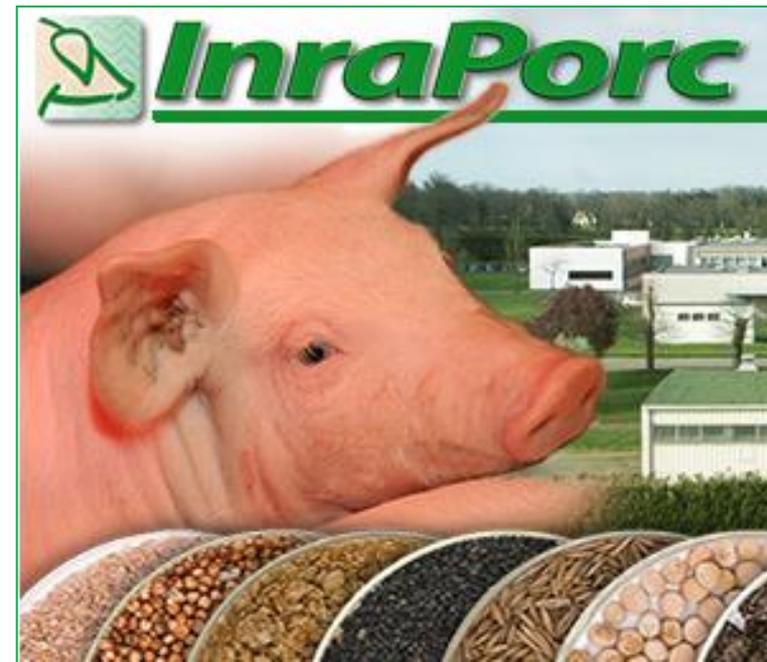
Software - modelo de crescimento de suínos (15 a 150 kg de peso vivo) baseado na transformação dos nutrientes da dieta em proteína e lipídios corporais, que são usados para estimar:

- **Peso vivo;**
- **Tecido magro corporal;**
- **Espessura de toucinho.**

## 4.1. Formulação das dietas

- INRAPORC ®

- Além disso, o modelo permite calibração com dados reais de campo, de forma a se ajustar aos fatores locais que afetam o potencial produtivo e, portanto, as necessidades nutricionais dos animais em cada situação prática.



# Resultado de simulação suínos crescimento

Desempenhos | Dietas | Deposição de proteínas | Aminoácidos | Energia | Minerais | Rejeitos

Tipo de gráfico

Partição dinâmica

Total

Eixo - Y

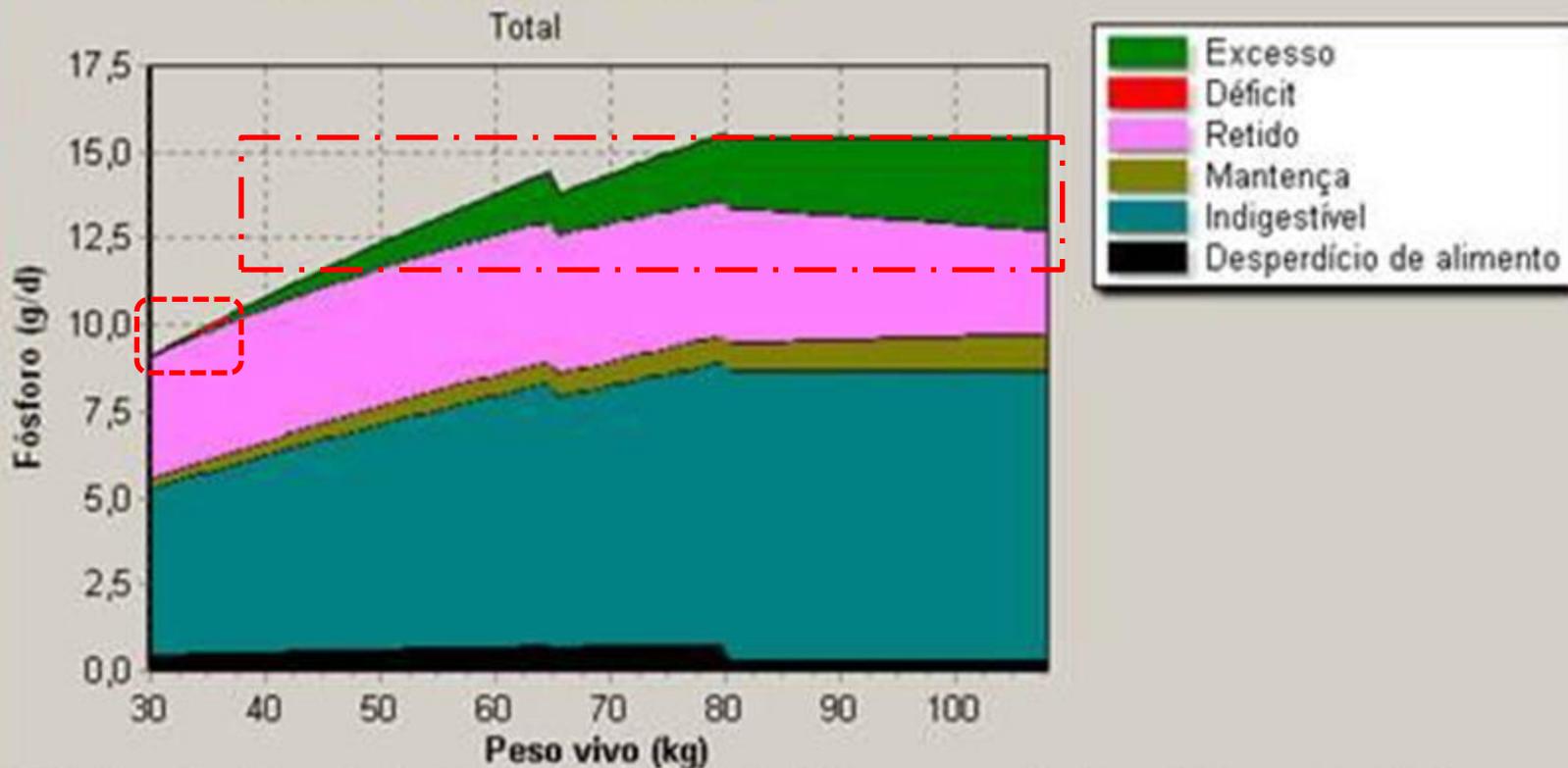
Fósforo

g/d

Eixo X

Peso vivo (kg)

## Fósforo (Partição dinâmica)



Early (restricted): perfil animal "Standard growth (early)" - programa de dietas "Biphase standard" - programa

Tabela – Composição centesimal e nutrientes das dietas experimentais

Ingredientes	Fase							
	25 – 50 kg		50 – 80 kg		80 – 105 kg		105 – 130 kg	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
Milho	76,420	64,707	77,742	70,285	81,099	75,099	83,426	79,728
Farelo de soja	20,000	30,454	19,900	26,811	16,582	22,389	14,580	17,962
Fosfato bicálcico	1,200	1,165	0,940	0,923	0,595	0,829	0,539	0,759
Calcário calcítico	0,670	0,813	0,575	0,742	0,751	0,664	0,688	0,606
Óleo de soja	0,630	2,132	0,262	0,490	0,188	0,194	-	-
Sal	0,354	0,352	0,204	0,330	0,309	0,309	0,404	0,404
L-Lisina	0,310	0,093	0,136	0,131	0,158	0,183	0,103	0,211
Premix vitamínico	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Premix mineral	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
L-treonina	0,090	-	-	0,008	0,030	0,044	-	0,047
DL-metionina	0,043	0,035	-	0,031	0,024	0,040	-	0,030
L-triptofano	0,027	-	0,001	-	0,005	-	-	0,003
Fitase <sup>3</sup>				-	0,010	-	0,010	-
Composição (matéria natural)								
EM (kcal/kg)	3230	3230	3230	3230	3230	3230	3230	3230
MS (%)	88,20	88,06	87,48	87,25	87,79	87,86	88,41	88,21
PB (%)	15,44	18,21	15,39	18,56	14,78	16,12	12,55	14,11
Ca (%)	0,694	0,755	0,651	0,641	0,800	0,720	0,461	0,421
P disponível (%)	0,304	0,314	0,268	0,269	0,270	0,248	0,257	0,231
P total (%)	0,546	0,578	0,490	0,487	0,439	0,482	0,386	0,456
Lis digestível (%)	0,957	0,943	0,816	0,891	0,751	0,829	0,588	0,748
Met digestível (%)	0,286	0,286	0,243	0,269	0,245	0,260	0,189	0,232
Treo digestível (%)	0,642	0,615	0,553	0,579	0,556	0,555	0,415	0,510
Trip digestível (%)	0,176	0,196	0,150	0,178	0,150	0,155	0,115	0,135

D2: Dieta padrão  
D1: Dieta ajustada

Tabela – Composição centesimal e nutrientes das dietas experimentais

Ingredientes	Fase							
	25 – 50 kg		50 – 80 kg		80 – 105 kg		105 – 130 kg	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
Milho	76,420	64,707	77,742	70,285	81,099	75,099	83,426	79,728
Farelo de soja	20,000	30,454	19,900	26,811	16,582	22,389	14,580	17,962
Fosfato bicálcico	1,200	1,165	0,940	0,923	0,595	0,829	0,539	0,759
Calcário calcítico	0,670	0,813	0,575	0,742	0,751	0,664	0,688	0,606
Óleo de soja	0,630	2,132	0,262	0,490	0,188	0,194	-	-
Sal	0,354	0,352	0,204	0,330	0,309	0,309	0,404	0,404
L-Lisina	0,310	0,093	0,136	0,131	0,158	0,183	0,103	0,211
Premix vitamínico	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Premix mineral	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
L-treonina	0,090	-	-	0,008	0,030	0,044	-	0,047
DL-metionina	0,043	0,035	-	0,031	0,024	0,040	-	0,030
L-triptofano	0,027	-	0,001	-	0,005	-	-	0,003
Fitase <sup>3</sup>				-	0,010	-	0,010	-
Composição (matéria natural)								
EM (kcal/kg)	3230	3230	3230	3230	3230	3230	3230	3230
MS (%)	88,20	88,06	87,48	87,25	87,79	87,86	88,41	88,21
PB (%)	15,44	18,21	15,39	18,56	14,78	16,12	12,55	14,11
Ca (%)	0,694	0,755	0,651	0,641	0,800	0,720	0,461	0,421
P disponível (%)	0,304	0,314	0,268	0,269	0,270	0,248	0,257	0,231
P total (%)	0,546	0,578	0,490	0,487	0,439	0,482	0,386	0,456
Lis digestível (%)	0,957	0,943	0,816	0,891	0,751	0,829	0,588	0,748
Met digestível (%)	0,286	0,286	0,243	0,269	0,245	0,260	0,189	0,232
Treo digestível (%)	0,642	0,615	0,553	0,579	0,556	0,555	0,415	0,510
Trip digestível (%)	0,176	0,196	0,150	0,178	0,150	0,155	0,115	0,135

D2: Dieta padrão  
D1: Dieta ajustada

Tabela – Composição centesimal e nutrientes das dietas experimentais

Ingredientes	Fase							
	25 – 50 kg		50 – 80 kg		80 – 105 kg		105 – 130 kg	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
Milho	76,420	64,707	77,742	70,285	81,099	75,099	83,426	79,728
Farelo de soja	20,000	30,454	19,900	26,811	16,582	22,389	14,580	17,962
Fosfato bicálcico	1,200	1,165	0,940	0,923	0,595	0,829	0,539	0,759
Calcário calcítico	0,670	0,813	0,575	0,742	0,751	0,664	0,688	0,606
Óleo de soja	0,630	2,132	0,262	0,490	0,188	0,194	-	-
Sal	0,354	0,352	0,204	0,330	0,309	0,309	0,404	0,404
L-Lisina	0,310	0,093	0,136	0,131	0,158	0,183	0,103	0,211
Premix vitamínico	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Premix mineral	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
L-treonina	0,090	-	-	0,008	0,030	0,044	-	0,047
DL-metionina	0,043	0,035	-	0,031	0,024	0,040	-	0,030
L-triptofano	0,027	-	0,001	-	0,005	-	-	0,003
Fitase <sup>3</sup>				-	0,010	-	0,010	-
<b>Composição (matéria natural)</b>								
EM (kcal/kg)	3230	3230	3230	3230	3230	3230	3230	3230
MS (%)	88,20	88,06	87,48	87,25	87,79	87,86	88,41	88,21
PB (%)	15,44	18,21	15,39	18,56	14,78	16,12	12,55	14,11
Ca (%)	0,694	0,755	0,651	0,641	0,800	0,720	0,461	0,421
P disponível (%)	0,304	0,314	0,268	0,269	0,270	0,248	0,257	0,231
P total (%)	0,546	0,578	0,490	0,487	0,439	0,482	0,386	0,456
Lis digestível (%)	0,957	0,943	0,816	0,891	0,751	0,829	0,588	0,748
Met digestível (%)	0,286	0,286	0,243	0,269	0,245	0,260	0,189	0,232
Treo digestível (%)	0,642	0,615	0,553	0,579	0,556	0,555	0,415	0,510
Trip digestível (%)	0,176	0,196	0,150	0,178	0,150	0,155	0,115	0,135

D2: Dieta padrão

**D1: Dieta ajustada**

Tabela – Composição centesimal e nutrientes das dietas experimentais

Ingredientes	Fase							
	25 – 50 kg		50 – 80 kg		80 – 105 kg		105 – 130 kg	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2	D1	D2
Milho	76,420	64,707	77,742	70,285	81,099	75,099	83,426	79,728
Farelo de soja	20,000	30,454	19,900	26,811	16,582	22,389	14,580	17,962
Fosfato bicálcico	1,200	1,165	0,940	0,923	0,595	0,829	0,539	0,759
Calcário calcítico	0,670	0,813	0,575	0,742	0,751	0,664	0,688	0,606
Óleo de soja	0,630	2,132	0,262	0,490	0,188	0,194	-	-
Sal	0,354	0,352	0,204	0,330	0,309	0,309	0,404	0,404
L-Lisina	0,310	0,093	0,136	0,131	0,158	0,183	0,103	0,211
Premix vitamínico	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Premix mineral	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
L-treonina	0,090	-	-	0,008	0,030	0,044	-	0,047
DL-metionina	0,043	0,035	-	0,031	0,024	0,040	-	0,030
L-triptofano	0,027	-	0,001	-	0,005	-	-	0,003
Fitase <sup>3</sup>	-	-	-	-	0,010	-	0,010	-
Composição (matéria natural)								
EM (kcal/kg)	3230	3230	3230	3230	3230	3230	3230	3230
MS (%)	88,20	88,06	87,48	87,25	87,79	87,86	88,41	88,21
PB (%)	15,44	18,21	15,39	18,56	14,78	16,12	12,55	14,11
Ca (%)	0,694	0,755	0,651	0,641	0,800	0,720	0,461	0,421
P disponível (%)	0,304	0,314	0,268	0,269	0,270	0,248	0,257	0,231
P total (%)	0,546	0,578	0,490	0,487	0,439	0,482	0,386	0,456
Lis digestível (%)	0,957	0,943	0,816	0,891	0,751	0,829	0,588	0,748
Met digestível (%)	0,286	0,286	0,243	0,269	0,245	0,260	0,189	0,232
Treo digestível (%)	0,642	0,615	0,553	0,579	0,556	0,555	0,415	0,510
Trip digestível (%)	0,176	0,196	0,150	0,178	0,150	0,155	0,115	0,135

D2: Dieta padrão  
D1: Dieta ajustada

## 4.1. Formulação das dietas

O ajuste nutricional através do Software INRAPORC® possibilitou:

Diminuição no nível de **Fósforo** na dieta em:

- 8,92% na fase de Terminação I;
- 15,35% na fase de Terminação II.

## 4.1. Formulação das dietas

O ajuste nutricional através do Software INRAPORC® possibilitou:

A **Proteína Bruta** foi reduzida em:

- 15,21% na Fase de Crescimento I;
- 17,08% na Fase de Crescimento II;
- 8,31% na Fase de Terminação I;
- 11,06% na Fase de Terminação II

Tabela - Ganho de peso diário (GPD), consumo de ração diário (CRD), e conversão alimentar (CA) de suínos recebendo dietas com ajuste nutricional (D1) e dieta controle (D2) nas fases de crescimento e terminação.

Kg/suíno	Tratamento	
	Dieta Ajustada	Dieta Padrão
<b>Crescimento I</b>		
GPD	0,806	0,788
CRD	1,68	1,62
CA	2,08	2,05
<b>Crescimento II</b>		
GPD	0,934	0,956
CRD	2,46	2,51
CA	2,64	2,63
<b>Terminação I</b>		
GPD	0,950	0,983
CRD	2,48	2,66
CA	2,61	2,70
<b>Terminação II</b>		
GPD	0,955	0,988
CRD	3,28	3,45
CA	3,51	3,53
<b>Período total</b>		
GPD	0,910	0,927
CRD	2,42	2,50
CA	2,67	2,70

Tabela - Estimativas do fósforo (P) ingerido, retido e excretado por suínos recebendo dietas com ajuste nutricional (D1) e dieta controle (D2) nas fases de crescimento e terminação.

P - g/suíno	Tratamento	
	Dieta Ajustada	Dieta Padrão
<b>Crescimento I</b>		
Ingerido	255,63	261,65
Excretado	159,21	168,05
Retido	96,43	93,6
<b>Crescimento II</b>		
Ingerido	420,67	428,27
Excretado	248,56	255,68
Retido	172,35	172,59
<b>Terminação I</b>		
Ingerido	304,37	356,25
Excretado	163,04	206,85
Retido	141,34	148,4
<b>Terminação II</b>		
Ingerido	176,22	219,52
Excretado	57,6	95,8
Retido	118,62	123,72
<b>Período total</b>		
Ingerido	1156,89	1264,69
Excretado	628,4	726,38
Retido	528,5	538,31

- 97,98 g por suíno

Tabela - Estimativas do fósforo (P) ingerido, retido e excretado por suínos recebendo dietas com ajuste nutricional (D1) e dieta controle (D2) nas fases de crescimento e terminação.

P - g/suíno	Tratamento	
	Dieta Ajustada	Dieta Padrão
<b>Crescimento I</b>		
Ingerido	255,63	261,65
Excretado	159,21	168,05
Retido	96,43	93,6
<b>Crescimento II</b>		
Ingerido	420,67	428,27
Excretado	248,56	255,68
Retido	172,35	172,59
<b>Terminação I</b>		
Ingerido	304,37	356,25
Excretado	163,04	206,85
Retido	141,34	148,4
<b>Terminação II</b>		
Ingerido	176,22	219,52
Excretado	57,6	95,8
Retido	118,62	123,72
<b>Período total</b>		
Ingerido	1156,89	1264,69
Excretado	628,4	726,38
Retido	528,5	538,31

x 200 suínos

- 97,98 g por suíno

Tabela - Estimativas do fósforo (P) ingerido, retido e excretado por suínos recebendo dietas com ajuste nutricional (D1) e dieta controle (D2) nas fases de crescimento e terminação.

P - g/suíno	Tratamento	
	Dieta Ajustada	Dieta Padrão
<b>Crescimento I</b>		
Ingerido	255,63	261,65
Excretado	159,21	168,05
Retido	96,43	93,6
<b>Crescimento II</b>		
Ingerido	420,67	428,27
Excretado	248,56	255,68
Retido	172,35	172,59
<b>Terminação I</b>		
Ingerido	304,37	356,25
Excretado	163,04	206,85
Retido	141,34	148,4
<b>Terminação II</b>		
Ingerido	176,22	219,52
Excretado	57,6	95,8
Retido	118,62	123,72
<b>Período total</b>		
Ingerido	1156,89	1264,69
Excretado	628,4	726,38
Retido	528,5	538,31

**Quase 20 kg**

**x 200 suínos**

**- 97,98 g por suíno**

## 4.1. Formulação das dietas

### Os resultados demonstraram:

- Possível reduzir os níveis de Proteína Bruta, Fósforo total e aminoácidos na dieta de suínos em crescimento e terminação;
- Este ajuste nutricional é uma maneira eficiente para minimizar o impacto ambiental destes nutrientes no meio ambiente.

# Estratégias Nutricionais para redução de dejetos suínos

1. Introdução
2. Características dos dejetos
3. O que influencia a composição dos dejetos?
4. Estratégias nutricionais
  - 4.1. Formulação das dietas (uso de aditivos);
  - 4.2. Manejo alimentar;**
5. Considerações.

## 4.2. Manejo alimentar

As estimativas de desperdício de ração em granjas de suínos são:

**2% a 20%**



## Um exemplo quantitativo:

Manejo alimentar

Tabela - Efeito da utilização de um programa de higiene em criação comercial de suínos.

Parâmetros	Sem programa de higiene	Utilizando programa de higiene	Melhora
Total de suínos	2839	2678	
Conversão alimentar	9,155	2,855	31,13%
Ganho de peso médio diário (g)	688	691	3 g/dia
Dias de alojamento	91	88	
Ganho de peso total (kg)	62,32	65,39	3,07 kg

Fonte: Wriglat 1979 in EMBRAPA/CNPISA - 1981

Comeu: 6,29 kg de ração?

Desperdiçou!

Tabela – Simulação do volume de ração perdido em kg de acordo com o desperdício de ração de suínos em crescimento e terminação

<b>Desperdício (%)</b>	<b>Ração total para terminação<sup>1</sup></b>	<b>Desperdício de ração em kg</b>
0	236	-
2	241	5
4	248	12
6	262	26
8	281	45
10	305	69
16	342	106
20	390	154

<sup>1</sup>Ganho dos 22,7 kg aos 113,5 kg com conversão alimentar de 2,60.

Fonte: Adaptado de Schell (2001) e Manzke (2003).

Tabela – Simulação do custo do desperdício de ração de suínos em crescimento e terminação.

<b>Desperdício (%)</b>	<b>Ração total para terminação<sup>1</sup></b>	<b>Custo de ração/ suíno (R\$)<sup>2</sup></b>	<b>Custo do desperdício/ suíno (R\$)</b>
0	236	R\$ 141,60	-
2	241	R\$ 144,60	R\$ 3,00
4	248	R\$ 148,80	R\$ 7,20
6	262	R\$ 157,20	R\$ 15,60
8	281	R\$ 168,60	R\$ 27,00
10	305	R\$ 183,00	R\$ 41,40
16	342	R\$ 205,20	R\$ 63,60
20	390	R\$ 234,00	R\$ 92,40

<sup>1</sup>Ganho dos 22,7 kg aos 113,5 kg com conversão alimentar de 2,60.

<sup>2</sup>Custo médio da ração fixo de R\$ 0,60/ kg.

Fonte: Adaptado de Schell (2001) e Manzke (2003).

Tabela – Simulação do custo do desperdício de ração de suínos em crescimento e terminação.

Desperdício (%)	Ração total para terminação <sup>1</sup>	Custo de ração/ suíno (R\$) <sup>2</sup>	Custo do desperdício/ suíno (R\$)
-----------------	--	--	-----------------------------------

- Desperdício de ração promove a incorporação de nitrogênio, fósforo e outros nutrientes aos dejetos produzidos.
- Com **5% de desperdício** para suínos em crescimento e terrminação = adicional de **0,33 kg de N** e **0,08 kg de P** nos dejetos/suíno produzido.

<sup>1</sup>Ganho dos 22,7 kg aos 113,5 kg com conversão alimentar de 2,60.

<sup>2</sup>Custo médio da ração fixo de R\$ 0,60/ kg.

Fonte: Adaptada de Schell (2001) e Manzke (2003).

## 4.2. Manejo alimentar

### Como evitar o desperdício de ração?

- A indústria fornece vários tipos de comedouros com modelos de câmaras e ajustes de caimento da ração.



## 4.2. Manejo alimentar



Leitão na Maternidade



4.2. Manejo alimentar



Creche

## 4.2. Manejo alimentar



**Maternidade**

**4.2. Manejo alimentar**



**Crescimento terminação**

**4.2. Manejo alimentar**



**Sistema automático - terminação**



## Sistema de Automação Gestação e Maternidade



Sistema automático - gestação

## 4.2. Manejo alimentar

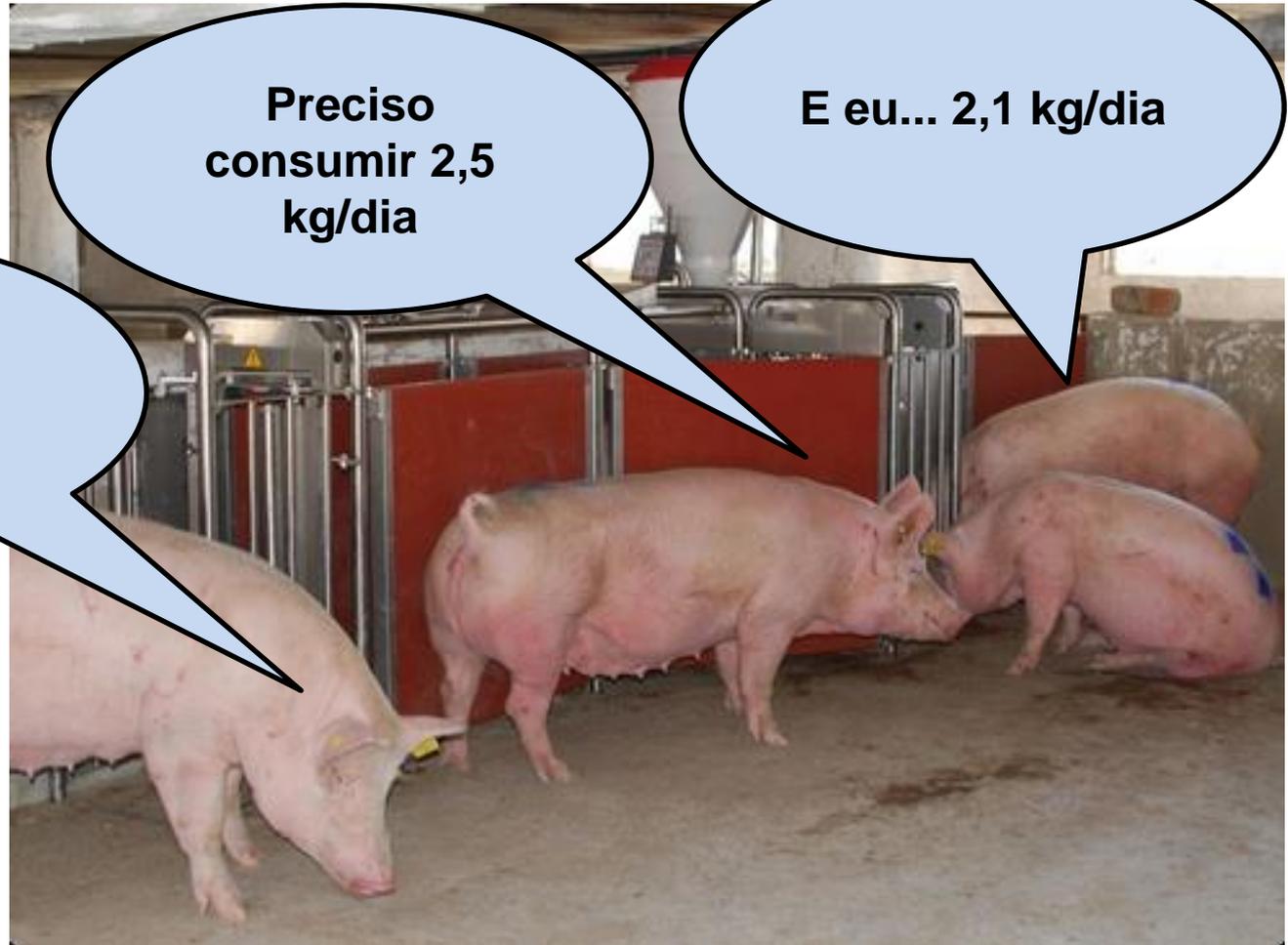
- **Sistema de alimentação para porcas gestantes:**

Ideal: alimentação individualizada

- **Sistema de baia coletiva**
- Comedouros tecnológicos



**4.2. Manejo alimentar**



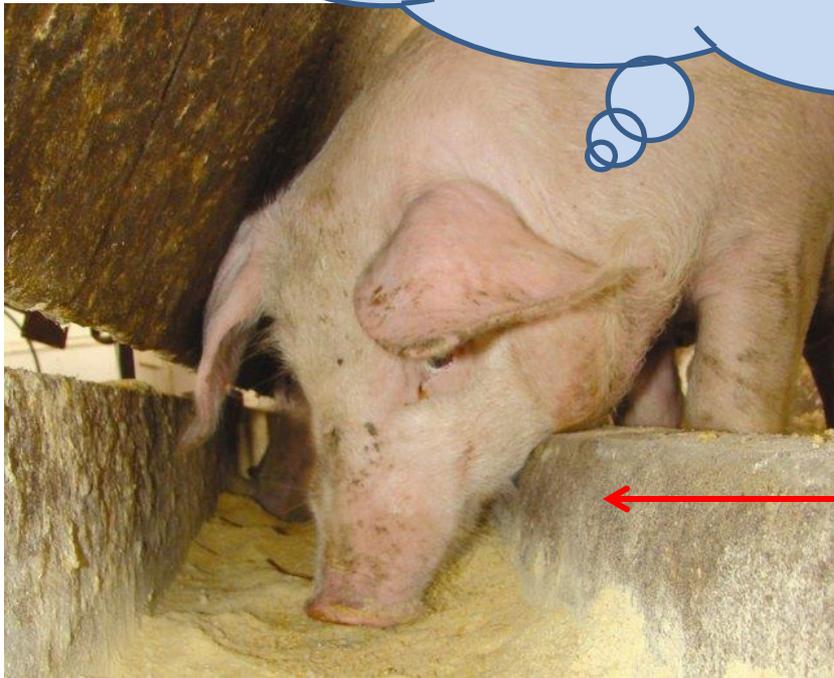
**Preciso  
consumir 2,0  
kg/dia**

**Preciso  
consumir 2,5  
kg/dia**

**E eu... 2,1 kg/dia**

**Estou comendo mais do que eu precisava...**

**Este comedouro me faz derrubar ração...**





## 4.2. Manejo alimentar



Eurogan - AUTOMATIC FEEDING STATION FOR PREGNANT SOWS

## 4.2. Manejo alimentar

- **Sistema de alimentação:**

Ideal alimentação individualizada



Eurogan - AUTOMATIC FEEDING STATION FOR PREGNANT SOWS

## Estratégias Nutricionais para redução de dejetos suínos



Granja Miunça – DF  
Propriedade: Rubens Valentin

(fonte: Cortesia acadêmicas Fabiellen e Lanna)

## Estratégias Nutricionais para redução de dejetos suínos



Granja Miunça – DF  
Propriedade: Rubens Valentin

(fonte: Cortesia acadêmicas Fabiellen e Lanna)

## Estratégias Nutricionais para redução de dejetos suínos



Granja Miunça – DF  
Propriedade: Rubens Valentin

(fonte: Cortesia acadêmicas Fabiellen e Lanna)

# Estratégias Nutricionais para redução de dejetos suínos



**Consumo calculado  
Desperdício zero**



(fonte: Cortesia acadêmicas Fabiellen e Lanna)

# Estratégias Nutricionais para redução de dejetos suínos

1. Introdução
2. Características dos dejetos
3. O que influencia a composição dos dejetos?
4. Estratégias nutricionais
  - 4.1. Formulação das dietas (uso de aditivos);
  - 4.2. Manejo alimentar;
- 5. Considerações.**

## 5. Considerações

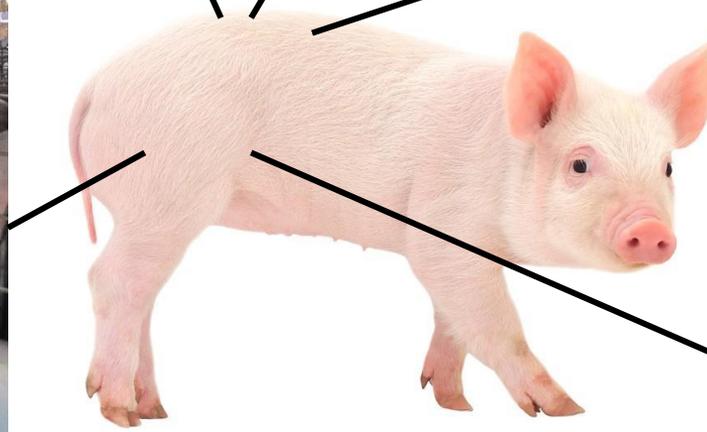
- As estratégias para a redução de volume dos dejetos suínos não podem ser avaliadas isoladamente.

**SOLUÇÕES:** através de estudos e decisões multifatoriais.



## 5. Considerações

**SOLUÇÕES:** através de estudos e decisões multifatoriais.





Projeto Tecnologias Sociais para a Gestão da Água

## JORNADA DE SUSTENTABILIDADE NA SUINOCULTURA

# Estratégias Nutricionais para redução de dejetos suínos

**Professora Dra: Lucélia Hauptli – DZDR – CCA – UFSC**

**Contato: [lucelia.hauptli@ufsc.br](mailto:lucelia.hauptli@ufsc.br)**

## Referências

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2016.**

Disponível em: <[http://abpa.br.com.br/storage/files/versao\\_final\\_para\\_envio\\_digital\\_1925a\\_final\\_abpa\\_relatorio\\_anual\\_2016\\_portugues\\_web1.pdf](http://abpa.br.com.br/storage/files/versao_final_para_envio_digital_1925a_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web1.pdf)>. Acesso em: 06 de setembro de 2016.

AFONSO, E.R. et al. Impacto de Estratégias Nutricionais no Dejetos de Suínos.

Disponível em:

<[posvnp.org/simposios/2014/resumos/AugustoHauberGameiro.pdf](http://posvnp.org/simposios/2014/resumos/AugustoHauberGameiro.pdf)> Acesso em: 20/09/2016.

FATMA - Instrução Normativa Nº 11 – FATMA – **Suinocultura.** Disponível em:<

[www.sideropolis.sc.gov.br/uploads/273/arquivos/654746\\_in\\_11\\_Suinocultura.pdf](http://www.sideropolis.sc.gov.br/uploads/273/arquivos/654746_in_11_Suinocultura.pdf)>.

Acesso em: 19/09/2016.

## Referências

MANZKE, N.E., et al. **Atualidades e desafios nas fases de crescimento e terminação. 1) Sistemas de alimentação.** In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS - AVESUI, 11., 2012, São Paulo, SP. Anais... Florianópolis: Gessulli, 2012. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/936664>. Acesso em: 20/09/2016.

MIRANDA, C. D. Avaliação de estratégias para a sustentabilidade da suinocultura em Santa Catarina. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, 2005, 263.

## Referências

MONTEIRO, A.N.T.R. Avaliação de programas nutricionais com redução do nível de proteína bruta e fósforo total da dieta para suínos nas fases de crescimento e terminação. **Dissertação (Mestrado)**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, 2013, 78f.

ROSTAGNO, H.S., et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 3ª ed. UFV/DZO, 2011, 252p.

ZANGERONIMO, M.G. et al. Desempenho e excreção de nitrogênio de leitões dos 9 aos 25 kg alimentados com dietas com diferentes níveis de lisina digestível e proteína bruta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1382-1387, 2007