

# Alimentação de Suínos

UC Alimentação Animal

Inês Carolino

[Ines.carolino@isa.ulisboa.pt](mailto:Ines.carolino@isa.ulisboa.pt)

25 de Outubro de 2021

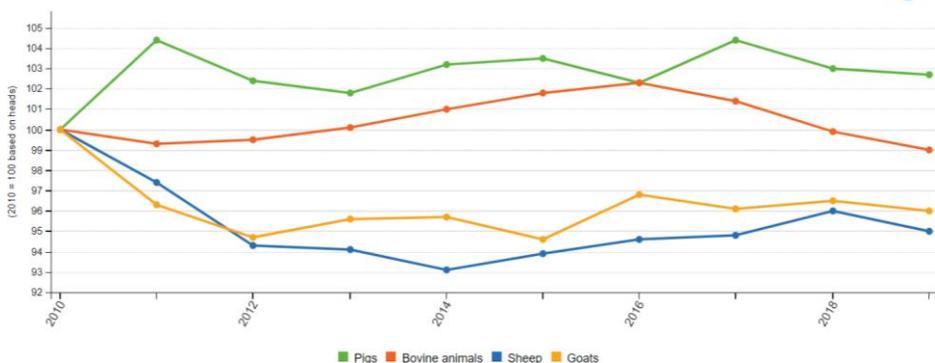


Licenciatura em Engenharia Zootécnica - UC Alimentação Animal - 3º ano /5º Semestre

2021/2022

## INTRODUÇÃO

Livestock population, EU-27, 2010-2019



The indices for sheep and goats correspond to the sum of the available data from a consistent set of Member States, which includes all the Member States with a significant number of sheep and goats.

Source: Eurostat (online data codes: apro\_mt\_lscat1, apro\_mt\_lspig, apro\_mt\_lssheep and apro\_mt\_lsgoat)

eurostat

In 2019, there were 143 million pigs, 77 million bovine animals and 74 million sheep and goats in the EU-27  
Just over half of the EU-27's meat production was from pigs (22.8 million tonnes) in 2019.  
The EU-27 produced 13.3 million tonnes of poultry meat in 2019, a new high.

## INTRODUÇÃO



- Os porcos são considerados inteligentes e simpáticos



animais de estimação



- Animal produtor de carne
- Uma das espécies de produção mais populares em todo o mundo.
- Pensa-se que foram domesticados na China cerca de 5000 a.C. e na Europa em 1500 a.C.
- Curiosidade: representam fortuna, honestidade, felicidade e virilidade.

## INTRODUÇÃO

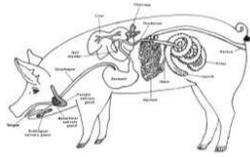


- **Omnívoros “oportunistas”** (evoluíram para comer uma ampla variedade de alimentos - carne e vegetais)
- Podem ser mantidos em **produções intensivas**, ou em sistemas agrícolas **extensivos**
- São **homeotérmicos**, mas dependentes da **temperatura ambiente**



A temperatura ambiental pode alterar:

- A fisiologia do porco
- O consumo dos alimentos
- A eficiência de utilização do alimento
- A composição da carcaça e o peso dos órgãos



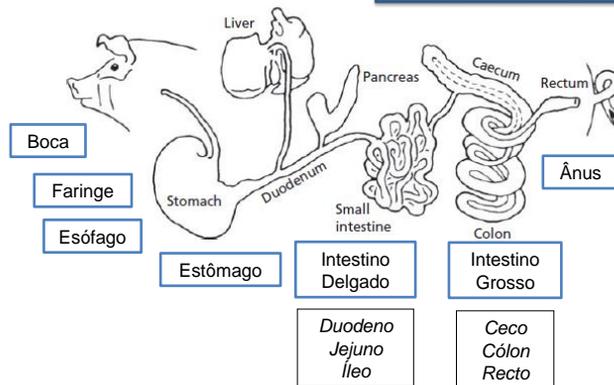
## SISTEMA DIGESTIVO SUÍNOS

- Simples - semelhante ao dos humanos
- Omnívoro
- Monogástrico
- Estômago com pequena capacidade de síntese e armazenamento de substâncias
- Enzimas não actuam sobre a digestibilidade da celulose e lenhina
  - Incapazes de utilizar grandes quantidades de feno, silagem ou gramíneas.
- Necessitam de dietas balanceadas e equilibradas; principalmente compostas de cereais, e de suplementos de proteína, vitaminas e minerais.
- Alta eficiências na digestão



### Estruturas e Glândulas Anexas

## SISTEMA DIGESTIVO SUÍNOS



Boca  
Fígado  
Pâncreas  
Vesícula biliar

Contêm enzimas - hidrólise dos vários componentes dos alimentos



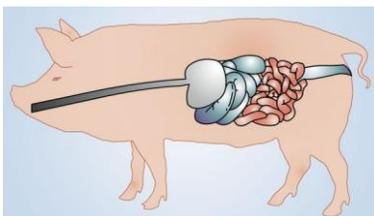
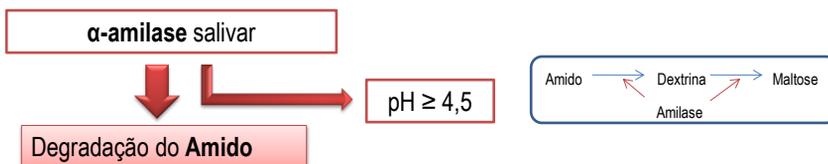


## Boca

## SISTEMA DIGESTIVO SUÍNOS

- **Lábios** - lábio inferior auxilia captura do alimento
- **Dentes**
- **língua**
- **Glândulas Salivares**

**Saliva** - 99% de água + 1% mucina, sais inorgânicos e enzimas -  **$\alpha$ -amilase**



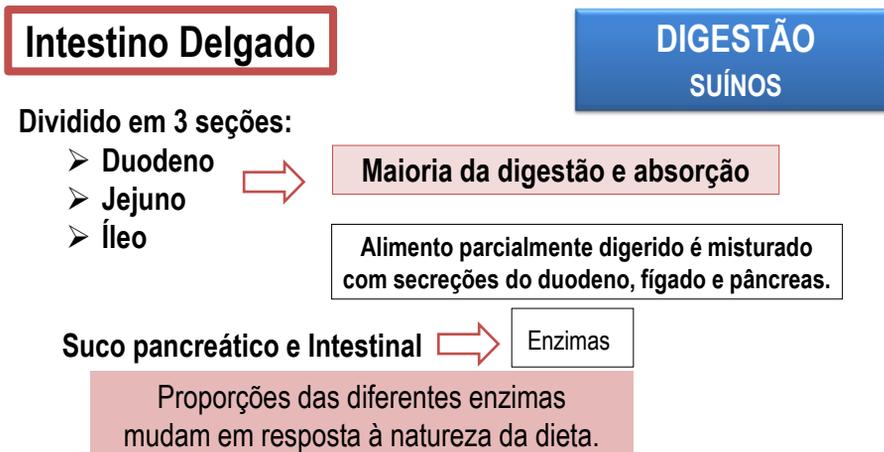
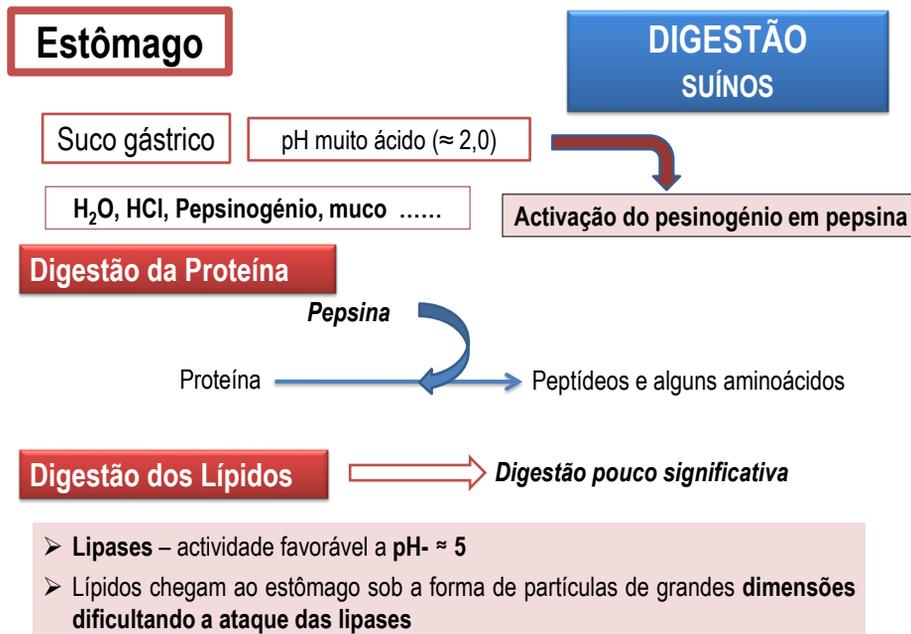
## SISTEMA DIGESTIVO SUÍNOS

### Esófago

Órgão muscular que tem a função de **transportar o alimento da faringe até ao estômago** através de movimentos peristálticos e da ajuda da gravidade.

### Estômago

Órgão digestivo oco, em forma de pera que **armazena**, por algum tempo, o alimento ingerido. Secreta o **suco gástrico**. A presença de alimento no estômago estimula a produção de suco gástrico



No intestino delgado chegam quatro secreções:

1. **Suco pancreático:** secretado pelo pâncreas: sais, bicarbonato de sódio, enzimas
2. **Suco duodenal:** não contém enzimas, serve de lubrificante
3. **Suco entérico:** produzido pelo int delgado, contém enzimas
4. **Bile:** produzida no fígado e armazenado na vesícula biliar, contém ácidos e enzimas capazes de digerir principalmente gorduras

## Intestino Delgado

## DIGESTÃO SUÍNOS

### Digestão dos Carbohidratos

#### Monossacarídeos

- Glucose
  - Frutose
  - Galactose
- } *Forma em que são absorvidos*

#### Dissacarídeos

Lactose  $\xrightarrow{\text{Lactase}}$  Glucose + Galactose

Sacarose  $\xrightarrow{\text{Sacarase}}$  Glucose + Frutose

Maltose  $\xrightarrow{\text{Maltase}}$  Glucose + Glucose



População microbiana no estômago e intestino delgado –  
 ----- hidrólise ácida de algumas das frações de fibra



## DIGESTÃO SUÍNOS

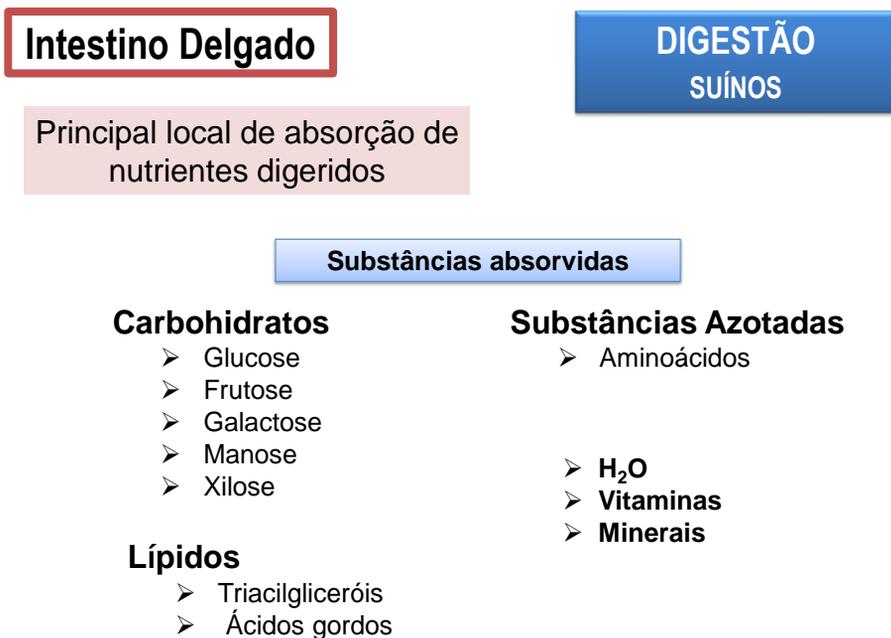
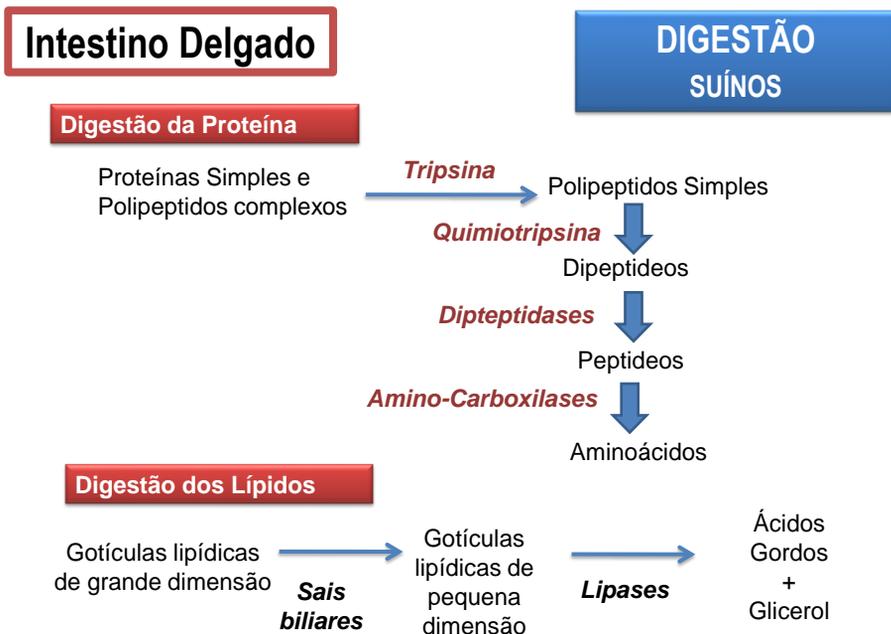
**Nascimento até 5 semanas - a concentração e atividade de muitos secreções nos leitões são diferentes das do animal adulto.**

Table 8.2 Weight of disaccharide hydrolysed per kilogram body weight per hour by small intestine enzymes in young pigs

	Lactose (g)	Sucrose (g)	Maltose (g)
Newborn	5.9	0.06	0.3
5 weeks	0.8	1.3	2.5

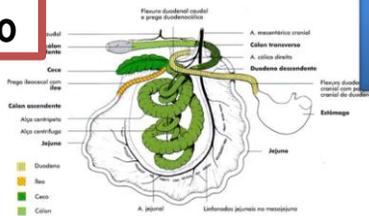
- Nos primeiros dias após o nascimento, o intestino é permeável às proteínas do leite materno.
- Muito importante para a transferência de globulinas (anticorpos) através do leite materno





## Intestino Grosso

ceco, cólon, reto



DIGESTÃO  
SUÍNOS

**Principal função** - recuperar nutrientes que foram resistentes à acção das enzimas secretadas no trato digestivo

**Não produz enzimas** - digestão provocada por enzimas que acompanham o alimento procedentes do intestino delgado ou como resultado da **actividade microbiana (ceco)**

Estes microorganismos são, na maioria, proteolíticos e atacam as proteínas que não foram digeridas no intestino delgado.

**Local de fermentação e síntese de algumas vitaminas do complexo B**



## Intestino Grosso

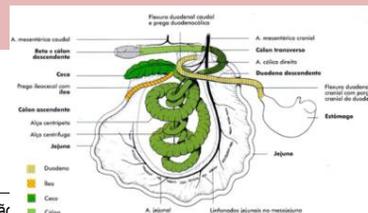
ceco, cólon, reto

DIGESTÃO  
SUÍNOS

**Celulose e hemicelulose** não são atacadas por nenhuma das enzimas presentes nas secreções digestivas do porco, mas sim pela acção dos microrganismos.

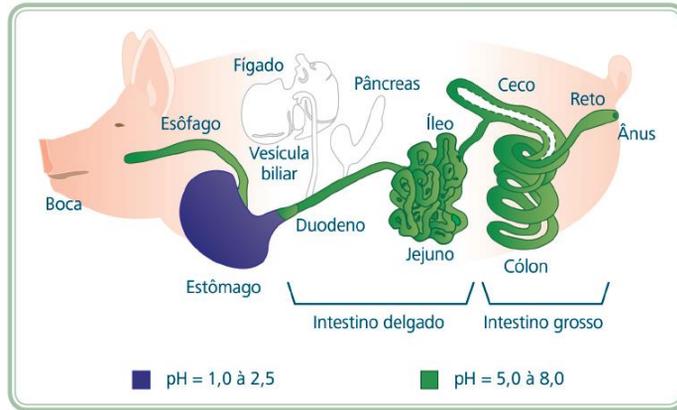
**Digestão microbiana (análoga à do rúmen dos ruminantes)** mas pequena a comparar com o cavalo e ruminantes.

**Lenhina é indigesta**



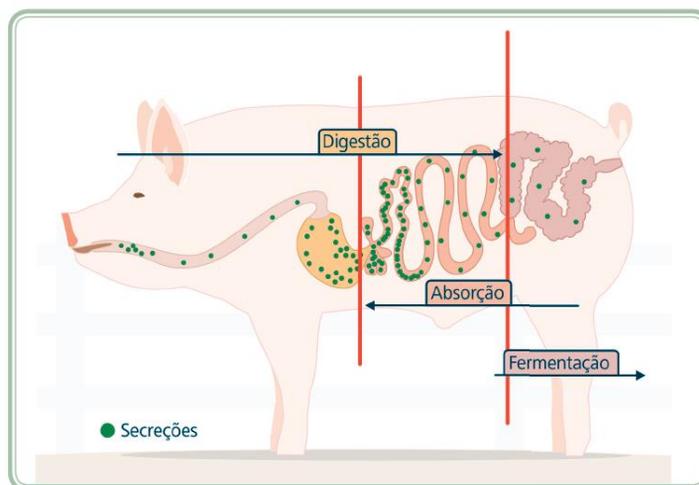
Resumo

SISTEMA DIGESTIVO  
SUÍNOS



Resumo

SISTEMA DIGESTIVO  
SUÍNOS





## Alimentação / nutrição

**“Um animal pode estar alimentado mas não nutrido”!.**

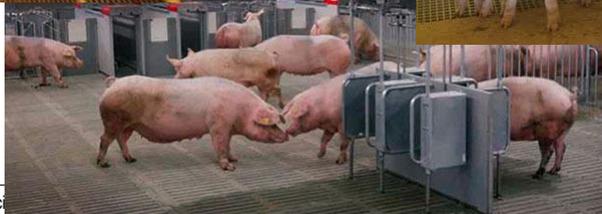
### **Alimentação:**

Envolve as práticas de **seleção e preparação dos alimentos** e **maneio de fornecimento** dos referidos alimentos, mas também o conhecimento das **exigências nutricionais** que satisfaçam as necessidades de determinados nutrientes, **específico de uma espécie e fase de desenvolvimento do animal.**



## EXIGÊNCIA NUTRICIONAL

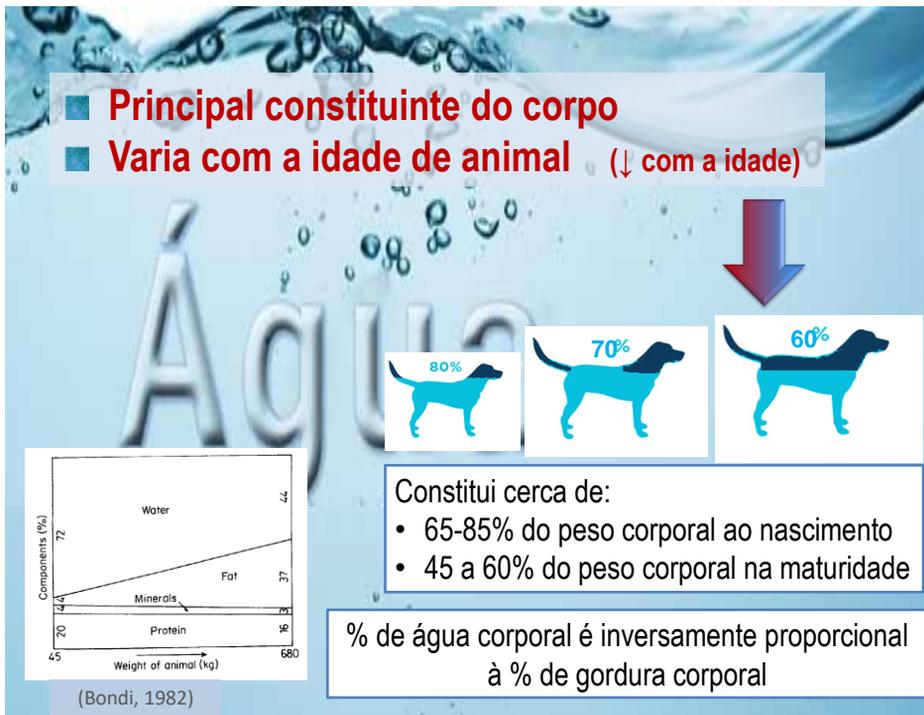
**“Quantidade de cada nutriente, necessária para determinada espécie e fase do animal, para uma boa manutenção, produção e reprodução”.**





**Um animal morre mais facilmente por falta de água do que por falta de alimento**





## ÁGUA

### Funções

- Ingestão, digestão e absorção
- Transporte de nutrientes e excreções
- Reações químicas e propriedades de solvente
- Regulação da temperatura corporal
  - Conductividade
  - Evaporação
  - Calor específico da água
- Envolvido em funções especiais (audição, visão)

### Restrição na ingestão de água

- Redução na ingestão de alimento e na produtividade
- Perda de peso por desidratação
- Se a água disponível não for potável pode levar à morte



STD (TDS)  
 Sólidos totais dissolvidos (mg/l) ou salinidade

## ÁGUA

### Água potável

- Livre de substâncias e organismos que possam provocar doenças
- Não possuir cor, gosto, ou cheiro

Descrição	STD (mg/L)	
Potável	<1000	
Ligeiramente salina	1000 - 3000	Todas as espécies animais podem tolerar (se a transição for brusca pode haver diarreias temporárias e ligeiras). 3 000 – 5 000 mg/l STD – Aves não aguentam, as outras espécies toleram.
Moderadamente salina	3000 - 10 000	5 000 – 7 000 mg/l STD – Ao início rejeição, após adaptação serve. 7 000 – 10 000 mg/l STD – Apenas ruminantes e equídeos adultos adaptados e na ausência de stress térmico podem subsistir com esta água.
Muito salina	10 000 - 35 000	
Extremamente salina	>35 000	



Qualidade da Água

ÁGUA

(+) \_\_\_\_\_ Tolerancia \_\_\_\_\_ (-)  
Ovinos > Bovinos > Equideos > Suínos >>> Aves

Bebedores de mamilo são preferível aos de cavidades, pois a água está sempre limpa



ÁGUA



**Necessidades de água dependente de:**

- Estado fisiológico (lactação, crescimento,
- Quantidades de alimento ingeridas
- Temperatura ambiente e necessidade de evaporar água pelos pulmões para regular temperatura corporal
- Necessidade de excreção de produtos tóxicos pelo sistema urinário da filtragem sanguínea



## ÁGUA

Necessidades diárias de água para várias classes de porcos à temperatura ambiente normal:

Classe de porco	Necessidades de água diária (litros)
Até 10 Kg	1.2 – 1.5
11 a 25 Kg	2.3 – 2.5
26 a 50 Kg	3 – 5
51 a 120 Kg	6 – 8
Marrãs	5 – 8
Porca ou porca prenha	5 – 10
Porca em lactação	15 – 50

Consumem geralmente 2 a 3 kg de água por cada kg de alimento seco consumido.



## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

- Uma boa nutrição é fundamental para a **taxa de crescimento, sucesso reprodutivo, saúde e longevidade** dos animais.
- Em grupo, podem ser **competitivos para a alimentação**.
- Os alimentos concentrados podem ser consumidos rapidamente, por isso é importante que todos recebam **igual oportunidade de comer**.

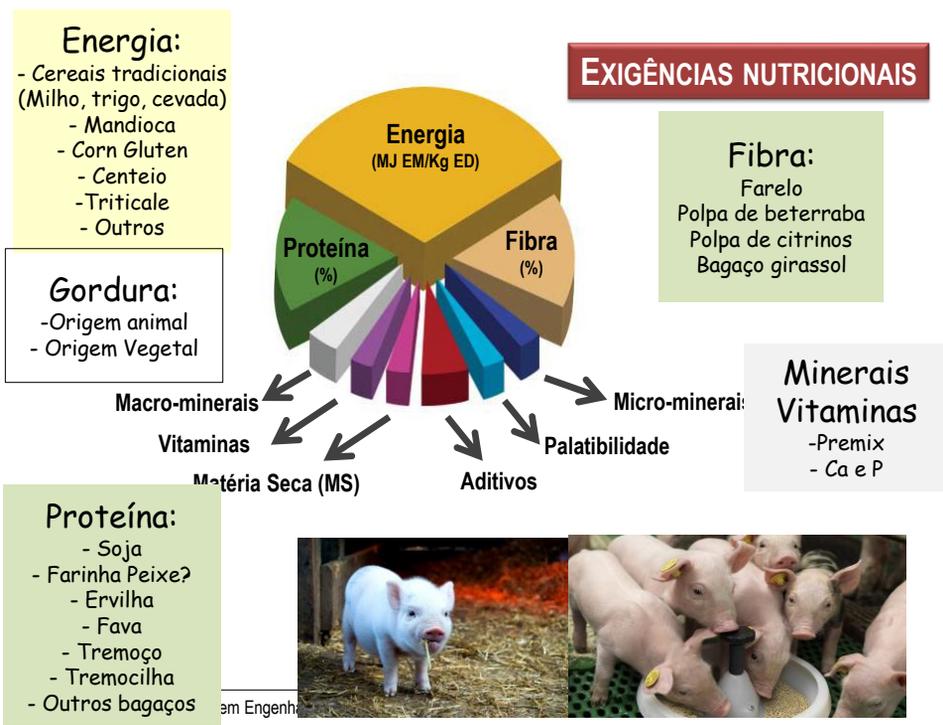


**EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS**

- Independentemente do tipo de produção e raça, os **nutrientes essenciais** são os mesmos:
  - **Energia, proteína (aminoácidos), vitaminas e minerais em quantidades equilibradas.**
  - **Fibra** – bom indicador do valor alimentar e do potencial de consumo dos alimentos - os alimentos fibrosos são volumosos e pode ser menos digerível.
- **Palatabilidade** do alimento pode ajudar a controlar a ingestão.



Alimen





## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

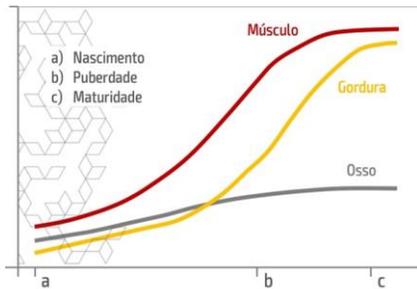
A quantidade de carbohidrato (especialmente amido e açúcar), proteínas e gorduras ajudam a elevar os níveis de energia digestível da dieta dos porcos, enquanto a fibra tende a reduzir a energia disponível.

- **Carboidratos (CHO)**
  - Amido / açúcares (lactose)
- **Gorduras / lípidos**
  - 2,25 X energia dos CHO
  - Ácidos Gordos Essenciais - Ácido Linoleico (C18:2), Araquidónico (C20:4), Linolénico (C18:3) (Fornecidos pelos cereais da dieta)
- **Fibra**
  - Diminui ED/EM da dieta
  - ácidos Gordos voláteis (VFA's – podem fornecer 5-30% da energia de manutenção)
- **Aminoácidos**
  - Valor de energia mais baixa – relativamente aos CHO ou Gorduras



## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

- Ingestão de **energia é o primeiro fator limitante**, sobretudo para o crescimento dos animais ou para o nível de produção de leite das porcas em lactação.
- Os animais precisam de **energia para manutenção**, que inclui as necessidades dos processos vitais do organismo e para uma moderada actividade associada à vida.
- Quando há **abundância de energia**, a taxa de crescimento acelera pela disponibilidade de outros nutrientes e o potencial genético do animal é máximo.



## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

- **Animais jovens** usam a maior parte dos nutrientes da alimentação para o **crescimento e manutenção**.
- **Animais adultos** utilizam principalmente para **manutenção e reprodução**.
- Qualquer **energia consumida acima das necessidades** para crescimento, manutenção ou reprodução são armazenados como **gordura corporal**.



## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

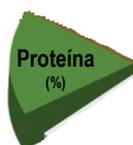
- Em **ambientes frios**, os porcos aumentam a produção de calor para se aquecer e requerem mais energia, aumentando a ingestão de alimentos.
- A ingestão de alimentos reduzirá se os porcos estão sujeitos a **ambientes muito quentes** e necessitam gastar energia na tentativa de baixar a temperatura corporal.
- **A ingestão de energia é determinada pela densidade de energia digestível do alimento e pelo nível de ingestão.**

**EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS**

Eficiência da utilização  
da EM nos suínos:

<b>Tipo</b>	<b>Eficiência de utilização da EM (k)</b>
<b>Manutenção</b>	<b>0,80</b>
<b>Deposição de proteína</b>	<b>0,55</b>
<b>Deposição de lípidos</b>	<b>0,75</b>
<b>Crescimento</b>	<b>0,65 - 0,70</b>
<b>Gestação</b>	<b>0,65 - 0,70</b>
<b>Produção de leite</b>	<b>0,70 – 0,75</b>

Fonte: Caldeira, 2005



**EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS**

**Níveis de proteína alimentar requeridos pelos suínos**

<b>Fase de desenvolvimento</b>	<b>Proteína (%)</b>
<b>Leitões (cria e Recria)</b>	<b>18-20%</b>
<b>Crescimento (marrãs e varrasquetes)</b>	<b>15-16%</b>
<b>Engorda (25 – 65Kg)</b>	<b>15-16 %</b>
<b>Acabamento (65 – 120 Kg)</b>	<b>13-14 %</b>
<b>Animais adultos (Porcas e varrascos)</b>	<b>13-14 %</b>



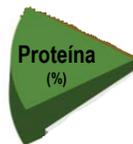
## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

O valor nutritivo da proteína de um alimento depende da **composição em aminoácidos, da digestibilidade e disponibilidade**.

### Os porcos requerem aminoácidos, não proteína bruta!

- Necessário para o desenvolvimento muscular
- 10 aminoácidos essenciais (de 20)
  - ❑ Lisina, Trionina, Metionina, Triptofano, Valina, Isoleucina, Leucina, histidina, Fenilalanina, arginina
  - ❑ Importante as relações entre aa
- ❑ Relação Energia/Proteína muito importante

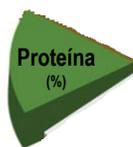
A quantidade de proteína e a qualidade (equilíbrio de aa) da proteína são extremamente importantes nas rações dos suínos



## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

- **Lisina** é tipicamente o segundo fator limitante para o crescimento dos animais ou para o nível de produção de leite de porcas em lactação.
- Uma **ingestão equilibrada de aminoácidos** é necessária para a produção de enzimas e hormonas e conseqüentemente para o crescimento de músculos e órgãos.
- **Composição da proteína** em termos de aminoácidos essenciais para manutenção, crescimento e produção de leite é muito importante e pode ser um **ponto crítico**.
- As **necessidades em aminoácidos** de animais em crescimento / engorda é influenciada pela sua **capacidade genética** de depositar proteína, isto é, músculo (**raças precoces /tardias**).





## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

- Por haver influência (síntese ou destruição de aminoácidos) dos microorganismos presentes no intestino grosso do animal, a melhor opção é estimar a **digestibilidade dos aminoácidos na porção terminal do íleo**, cujo conteúdo ainda não sofreu interferência da flora intestinal.
- Os valores de digestibilidade ileal podem ser expressos como
  - Digestibilidade ileal aparente (AID),
  - **Digestibilidade ileal padronizada ou standart(SID)**
  - Digestibilidade ileal verdadeira (TID).

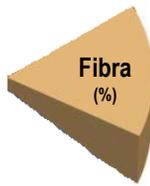


## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

**Tabela 1.** Conteúdo e coeficiente de digestibilidade e ileal verdadeira da lisina e treonina de alimentos para suínos (matéria natural, %)

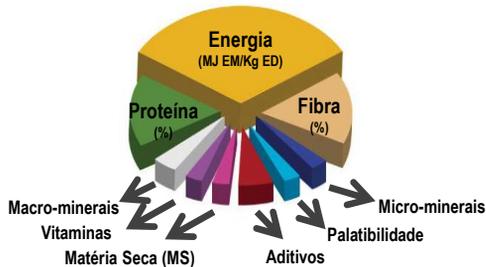
Alimento	Lisina		Treonina	
	Total	Digestível	Total	Digestível
Milho	0,24	0,19 (79,8)	0,32	0,26 (81,0)
Sorgo	0,20	0,16 (79,4)	0,31	0,26 (83,6)
Farelo de Soja	2,77	2,53 (91,3)	1,78	1,55 (87,3)
Farelo de Trigo	0,62	0,46 (74,6)	0,51	0,36 (71,4)
L-Lisina HCL	79,0	77,5 (98,1)	--	--
L-Treonina	--	--	99,0	96,0 (97,0)

Adaptado de Rostagno et al., 2005.



## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

- Alimentos com **elevados teores em fibra, reduzem a palatabilidade** do alimento, bem como a ingestão, e consequentemente diminuem a absorção de energia
- **Falta de fibra pode causar obstipação.**
- Normalmente, os alimentos para suínos **contêm enzimas que ajudam a melhorar a digestibilidade** das frações principais, e ajudam à conversão alimentar e taxas de crescimento.



## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

## ADITIVOS

**Vitaminas, aminoácidos, minerais, antioxidantes .....**



## VITAMINAS

Hidrossolúveis	Lipossolúveis
Tiamina – B1	Vitamina A
Biotina	Vitamina D
Riboflavina	Vitamina E
Niacina	
Piridoxina (B6)	
Ácido Pantoténico	
Ácido fólico	
Cianocobalamina (B12)	
Colina	
Vitamina C	

## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

- **Vitamina A** afeta o olho e a visão normal
- **Vitamina D** afeta particularmente o metabolismo fósforo-cálcio, e a carência pode levar a perturbações no desenvolvimento esquelético
- **Vitamina E** – neutralizador biológico de radicais livres – antioxidante
- **Vitaminas B** são responsáveis pelo bom funcionamento do sistema nervoso.
- **Vitamina C** - Actividade antioxidante

- As vitaminas desempenham um papel muito importante no metabolismo de todos os organismos vivos - são mediadores de reacções bioquímicas
- **DEFICIÊNCIAS** – perturbações gerais e graves do metabolismo – sintomas mais difusos do que os encontrados nas deficiências em vitaminas lipossolúveis.

Desempenham um papel estrutural e participam na regulação do equilíbrio ácido-base.

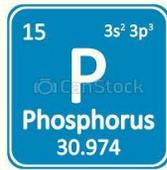
- Componentes essenciais dos ossos e dentes (Ca, P, Mg)
- Estabilidade estrutural das membranas (P)
- O enxofre é necessário para a síntese de proteínas estruturais
- Controlo da Pressão osmótica; Manutenção do equilíbrio ácido-base (Na, K, Cl, Ca, Mg)
- Os níveis plasmáticos dos macrominerais (Ca, Mg, K, Cl) estão sujeitos a controlo homeostático que regula a absorção, deposição e mobilização das reservas, e excreção destes minerais

## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

### MINERAIS

Macro (%)	Micro (ppm)
Cálcio (Ca)	Ferro (Fe)
Fósforo (P)	Zinco (Zn)
Sódio (Na)	Manganês (Mn)
Cloro (Cl)	Cobalto (Co)
Potássio (K)	Selénio (Se)
Magnésio (Mg)	Iodo (I)
Enxofre (S)	

A ingestão excessiva de um mineral pode afetar a disponibilidade de outro



© CanStockPhoto.com - 0001021084

## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

### MINERAIS

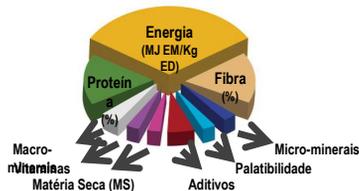
#### Digestibilidade do Fósforo

- **O fósforo é o 3º nutriente mais oneroso nas rações, depois da proteína e energia**
- Tem sido considerado um dos nutrientes mais poluidores.
  - Devido ao baixo aproveitamento do fósforo das fontes vegetais
  - exigindo a suplementação de fontes inorgânicas de fósforo o que leva a formulação de dietas com alto conteúdo de fósforo total, e conseqüentemente, alta excreção nos dejectos.



STTD (Digestão Standart Total do Trato digestivo ) phosphorus (%)

ATTD (Digestão Total Aparente do Trato digestivo ) phosphorus (%)



## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

### ADITIVOS

Aditivos nutricionais / melhoradores do apetite

- **Enzimas** → melhorar digestibilidade
- **Ácidos orgânicos** → fórmico, cítrico, propiónico, láctico,..
  - Evitar subida de pH e manter boa acção enzimática
- **Probióticos** → *lactobacillus*, *streptococcus*, microorg.
  - Melhorar ambiente do TD, evitar quebra do apetite pós-desmame e diarreias
  - Povoamento favorável da flora intestinal e bom pH
  - Melhora crescimento entre 0-5% (pouco vantajoso)
- **Antibióticos** → promotores de crescimento
  - Até + 10% de crescimento
  - Combate efeitos negativos de agentes patogénicos
  - Melhora IC em jovens animais
  - **Proibição de uso na UE por perigo de resistência bacteriana pelas constantes administrações**

## OUTROS ASPECTOS

## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

- **Micotoxinas são venenos biológicos produzidos por fungos**
- **A presença de fungos nas rações não significa necessariamente a presença de micotoxinas e a ausência de fungos visíveis nas rações não significa que elas estão livres de micotoxinas**
- **Reduzir o risco dos alimentos compostos conterem micotoxinas**
- **Qualidade das matérias-primas – grãos de cereais e proteínas.**
- **Necessidade de armazenamento cuidadoso dos ingredientes, em condições secas e limpas, livre de possíveis contaminações. Idealmente, fora da luz solar direta, o que pode degradar algumas vitaminas.**
- **Atenção a formulações complexas com o risco de um único ingrediente dominar a dieta**



## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

**Table** >> Example nutritional requirements, feed intakes and resultant nutrient specifications.

	Young pigs (10 kg)	Growing pigs (60 kg)	Finishing pigs (100 kg)	Pregnant sows	Lactating sows
<i>Example daily nutritional requirements</i>					
Digestible energy (MJ DE)	12.1	29.3	32.4	35.4	110.8
Crude protein (g CP)	193	423	437	400	1450
Lysine (g)	10.9	23.7	24.0	18.8	75.9
g CP/MJ DE	16.0	14.4	13.5	11.3	13.1
g lysine/MJ DE	0.90	0.81	0.74	0.53	0.69
<i>Example daily intakes of air-dry feed</i>					
Feed intake (kg)	0.75	2.2	2.5	2.6	8.0
<i>Nutrient specifications: concentrations per kg diet</i>					
Digestible energy (MJ DE/kg diet)	16.1	13.3	13.0	13.6	13.9
Crude protein (g CP/kg diet)	260	192	175	154	181
Lysine (g/kg diet)	14.5	11.6	9.6	7.2	9.5

Fonte: Kyriazakis e Whittemore, 2006

## Fase de desenvolvimento / Sistema alimentar

## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

### ANEXO II

Espécies e respetivas fases de desenvolvimento de animais de criação produtores de géneros alimentícios a considerar para efeitos das diversas formulações dos alimentos compostos

DESIGNAÇÃO		DESCRÇÃO
C - SUINOS	1 - LEITÕES 1 - Iniciação 2 - Recria	Alimento composto completo para leitões desde os 7 dias até 1 semana depois do desmame. Alimento composto completo para leitões desde 1/2 semanas após o desmame até às 8/10 semanas de vida.
	2 - PORCOS 1 - Crescimento 2 - Engorda 3 - Acabamento	Alimento composto completo para suínos desde as 8/10 semanas até 40-80 Kg de peso vivo. Alimento composto completo para suínos desde as 8/10 semanas de vida até ao abate. Alimento composto completo para suínos desde os 40-80 Kg de peso vivo até ao abate.
	3 - PORCAS REPRODUTORAS 1 - Futuras reprodutoras 2 - Gestação 3 - Lactação 4 - Gestação + Lactação	Alimento composto completo para futuras reprodutoras dos 5 meses de vida até à 1ª cobrição. Alimento composto completo para animais reprodutores em gestação. Alimento composto completo para animais reprodutores em lactação. Alimento composto completo para animais reprodutores em gestação e lactação.
	4 - OUTROS	Alimentos compostos completos para fins específicos c/o varrascos, porcos ibéricos, etc.
	5 - COMPLEMENTARES	Alimentos compostos completos para suínos.

Fonte: DGAV (PRODUÇÃO NACIONAL de ALIMENTOS COMPOSTOS PARA ANIMAIS 2018)



## Factores que influenciam o Sistema Alimentar

## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

Animal	Alimento	Maneio Alimentar
Raça / Genótipo	Palatabilidade	<i>Ad libitum</i> vs restrição alimentar Frequência alimentar Individual vs Grupo Alimentação vs Manjedoura Alimentação Seca vs Molhada ...
Sexo	Densidade	
Idade	Farinado	
Apetite /Ingestão	Esmagado	
Saúde	Cozido	
Meio Ambiente	Seco	
...	Húmido / Papa	
	Granulado	...
	...	Fonte: Pires da Costa, 1998



## Raça

## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

Diferentes características da raça (genéticas, morfológicas e produtivas) / ou do tipo de animal que resulta dos cruzamentos entre raças → adaptação a determinados sistemas de produção

### sistemas intensivos / extensivos



### Sistemas intensivos / extensivos

(UNIAPRA, produção do porco alentejano )



Parâmetros	Extensivo	Intensivo
Cobrição	Natural 8-10 fêmeas/macho	Inseminação artificial
Peso médio à 1ª cobrição	140	150 Kg
Idade à 1ª cobrição (meses)	8-10	8
Número de partos/porca/ano	2	2,3
Número de leitões /porca/ninhada	7 - 10	14 - 16
Peso ao desmame/ leitão	10 - 14 Kg	6 - 8 Kg
Idade ao desmame (dias)	45 - 60	21 - 28



**Sexo / idade**

**EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS**

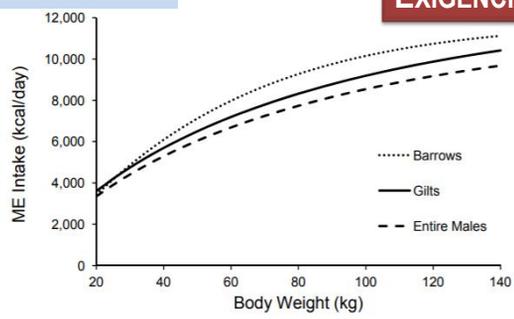


FIGURE 8-1 Typical daily ME intakes in barrows, gilts, and entire males between 20 and 140 kg body weight.

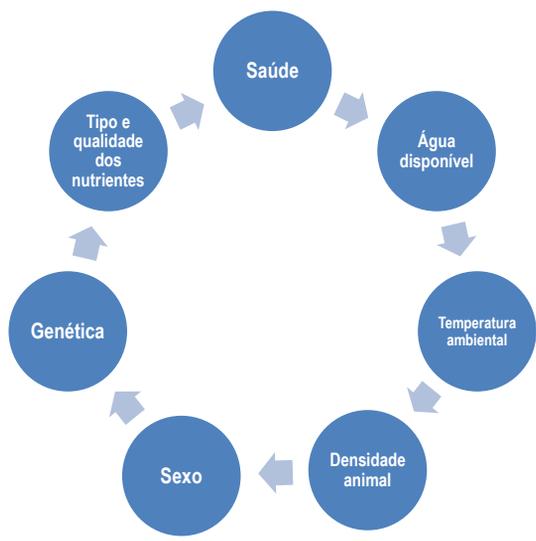


UC Alimen

2

**Apetite / Ingestão**

**EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS**

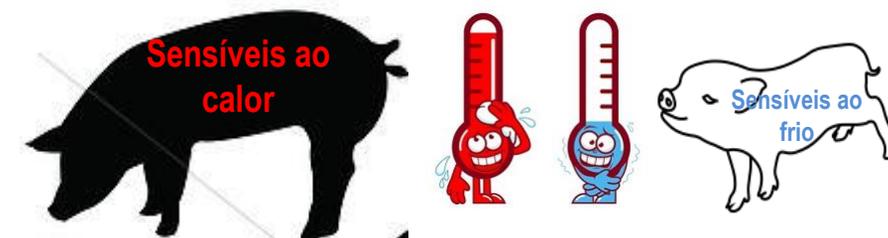


## Temperatura e humidade ambiental

## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

### Sistema Termo-regulador

- Pouco desenvolvido
- Perdem ao nascer – 1,7 a 7,2 °C
- Funcionamento normal – 2 dias após o nascimento
- Possuem poucas glândulas sudoríparas (evaporação pulmonar)



## Apetite / Ingestão

## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

- Redução da Alimentação (g/dia) =  $PV (T - T_c)$ 
  - T – temp. ambiente e  $T_c$  – temp. conforto
- Machos inteiros, regra geral, com apetite ~10% inferior a castrados e intermédio para fêmeas



## Mecanismos de Controlo da Ingestão

**A produtividade depende largamente da quantidade de alimento consumido**

- **Nível Metabólico**  
A **concentração em determinados nutrientes**, metabólitos ou hormonas **estimulam o sistema nervoso** - levando o animal a ingerir alimento ou a parar de comer
- **Nível Digestivo**  
Quantidade de alimentos no tubo digestivo podem determinar se o animal para ou continua a ingerir alimento
- **Influências Externas**  
Factores Climáticos  
Facilidade / Dificuldade na obtenção de alimento



## Ingestão Voluntária

**A INGESTÃO DE ALIMENTOS É CONTROLADA POR CENTROS NO HIPOTÁLAMO**

**2 centros activos:**

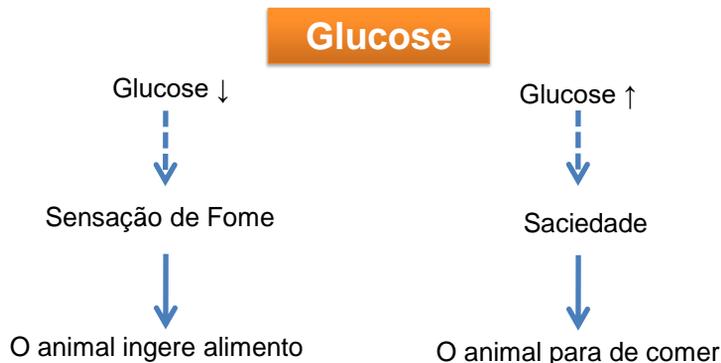
- **Centro da Fome**  
Estimula o consumo de alimento (Hipotálamo Lateral)
- **Centro de Saciade**  
Inibe o Centro da Fome quando o animal esta saciado (Hipotálamo Ventrolateral)



## Ingestão Voluntária

### I – Teoria Quimiostática

Postula que as concentrações plasmáticas de nutrientes fornecem directa ou indirectamente sinais ao centro de saciedade

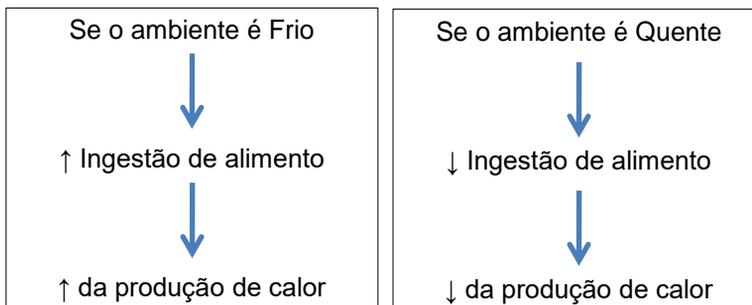


## Ingestão Voluntária

### II – Teoria Termostática

Postula que os animais consomem alimentos para **manter a temperatura corporal** e param de comer para prevenir a hipertermia

#### Efeito da Temperatura Ambiente



## Ingestão Voluntária

## Regulação da Ingestão de Longo Prazo

### Manutenção relativamente constante da condição corporal

- Tendência para a recuperação do peso após um período de carência
- Tendência para a perda de peso após ingestão forçada



**Pressupõe a existência de algum agente relacionado com as reservas energéticas que regulam a ingestão e DEPÓSITOS DE GORDURA**

## Ingestão Voluntária

## Regulação da Ingestão de Longo Prazo

### I – Teoria Lipostática

Teoria baseada na quantidade de tecido adiposo existente no organismo

### Leptina

→ A Leptina é uma hormona produzida pelos adipócitos. É produzida em quantidade proporcional à quantidade de tecido adiposo

**+ Tecido Adiposo → + Leptina**



Maior sinal de saciedade

**- Tecido adiposo → - Leptina**



Menor sinal de saciedade

## Ingestão Voluntária

### Factores Fisiológicos que Afectam a Ingestão

Os animais ajustam o consumo de alimentos de forma a que a ingestão de energia permaneça constante

↑ densidade energética – ↓ ingestão de alimento  
↓ densidade energética – ↑ ingestão de alimento

Contudo as variações da concentração energética do alimento pode não ser compensada pelo variação do consumo de alimento

#### 1. ↑ densidade energética – ↓ ingestão de alimento

Mas a redução do consumo pode ser insuficiente para evitar o aumento do consumo de energia. –

**Excessivo do Consumo de Energia**



## Ingestão Voluntária

### Factores Fisiológicos que Afectam a Ingestão

#### 2. ↓ densidade energética – ↑ ingestão de alimento

Em rações muito diluídas o aumento da ingestão de alimento pode não compensar a diminuição da concentração energética

**Diminuição do Consumo de Energia**



**Rácio Proteína : Energia**



## Ingestão Voluntária

### Factores Fisiológicos que Afectam a Ingestão

A capacidade para ajustar a ingestão pode ser limitada pela capacidade gastrointestinal

Os **Mamíferos** apresentam receptores de tensão no esófago, estômago e intestino delgado



A distensão destas zonas – estimula o centro de saciedade

Rações com baixa densidade energética – **O aumento do consumo de alimento para ajustar o consumo de energia pode não ser possível devido a capacidade gastrointestinal**

## Apetite / Ingestão

## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

### Capacidade de ingestão - CI

$$CI = 0,14 PV^{0,75} \approx 0,013PV/(1-\%Digestibilidade)$$

- Para porcos de 20, 100 e 200 kg de PV:
  - Capacidade física de Ingestão seria de 1,3; 4,3 e 7,4 kg de alimento
- Capacidade de ingestão varia entre:
  - 1,2-1,5kg para 20kg PV
  - 3,5-4,5kg para 100kg PV
  - 3,8-6kg para 160kg PV



## Apetite / Ingestão

## EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

### Capacidade de ingestão - CI

#### Ingredientes palatáveis:

- Açúcares, cereais, óleos, leite fresco e em pó

#### Ingredientes não palatáveis:

- Mal processados e mal conservados
- Farinhas de ossos e carne, algumas farinhas de peixe, sementes de colza, de algodão, algumas sementes de feijão
- Lectinas, micotoxinas, taninos, factores anti-nutricionais



## Ingestão Voluntária

### Deficiências e Excessos Nutricionais



A deficiência e o excesso em determinados nutrientes pode afectar a ingestão de alimentos

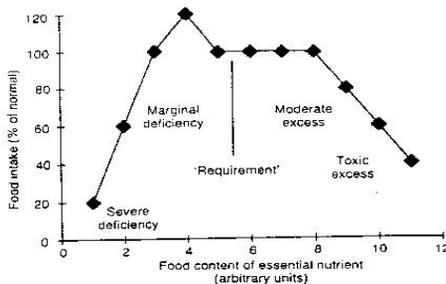


Fig. 11.4. Generalized diagram of the effects on voluntary intake of excesses and deficiencies of a nutrient in food.

Exemplos:

- Aminoácidos
- Co
- Cu
- Zn
- Mn
- Retinol
- Tiamina

## Farinado vs Granulado

## Factores que influenciam o Sistema Alimentar

Vantagens do granulado = desvantagens farinado:

- > densidade, + peso → < volume armazenagem
- < espaço entre alimento e parede silo → < fungos e melhor escorrimento
- > estabilidade de mistura
- > digestibilidade (pressão e calor → amido e proteína)
- Melhor IC
- < contaminação microbiana (pelo calor)
- < pó → < problemas respiratórios



Fonte: Pires da Costa, 1998

## Farinado vs Granulado

## Factores que influenciam o Sistema Alimentar

Desvantagens granulado = Vantagens farinado

- > possibilidade de desperdícios (granulado mole)
- Alimento + caro / kg
- Degradação de proteínas e vitaminas termossensíveis (pelo calor)
- Tendência para carcaças mais gordas (necessidade de restrição alimentar)
- > possibilidade de diarreias, úlceras gástricas



## Líquida vs sólida

## Factores que influenciam o Sistema Alimentar

Vantagens da líquida = Desvantagens da sólida:

- Melhor IC e GMD com > ingestão (maximização)
- Redução de restos e desperdícios e de pós e poeiras
- Menor mão-de-obra
- Facilidade de mistura de suplementos
- Flexibilidade no uso de ≠ tipos de alimentos

## Líquida vs sólida

## Factores que influenciam o Sistema Alimentar

Desvantagens da líquida = Vantagens da sólida:

- Maiores custos de instalação e manutenção
- Entupimento de tubos e válvulas
- Dieta única → restringida a uma classe de animais
- Aumento da produção de estrume e de camas molhadas (mais urina)
- Tamanho da partícula de alimento crítica para bom funcionamento do sistema
- Para cada tipo de dieta, há uma diluição ideal, que depende dos ingredientes utilizados e de como cada um foi incluído.
- Podem ocorrer perdas de vitaminas e nutrientes essenciais

## RESUMO

**A formulação de dietas para suínos deve estar associada ao conhecimento dos valores nutricionais (aminoácidos, digestibilidade e valores energéticos) dos alimentos e das exigências nutricionais, com o objetivo de maximizar a utilização dos nutrientes**

- Concentração energética
- Concentração em aminoácidos
- Rácio Proteína : Energia
- Eficiência da utilização da energia
- Eficiência da utilização de aminoácidos
- Valor biológico da proteína
- Adequados níveis de vitaminas e minerais



## RESUMO

**A ração deve considerar:**

- **O fornecimento da totalidade das necessidades em nutrientes (necessidades)**
- **A capacidade de ingestão do porco (ingestão)**
- **A concentração dos nutrientes na dieta (concentração)**
- **Os ingredientes da dieta**
- **A adequação de alimentos e dietas ≠s consoante o estado fisiológico/crescimento**



