

# Nutrição Animal

13 de Maio de 2020

## Exigências nutricionais dos animais Reprodução e produção de ovos

Inês Carolino

Exigências nutricionais  
dos animais

### NECESSIDADES:

Quantidade de nutrientes que os animais precisam  
em termos médios para uma determinada função



✓ Manutenção

✓ Crescimento

✓ Reprodução

✓ Produção de ovos

✓ Lactação



## Necessidades alimentares para Reprodução

### Reprodução vs Nutrição

**Reprodução** – Determina um **incremento das necessidades** nutritivas

**Alteração** do plano **nutricional** – Pode **alterar** o processo **reprodutivo**

#### Animais jovens

- Plano **nutricional afecta a idade** a que os animais atingem a **puberdade**

#### Animais adultos

-Uma **má nutrição pode reduzir** a produção de óvulos e espermatozoides



#### Gestação

-As fêmeas têm **necessidades específicas** de nutrientes para a **manutenção e crescimento do feto(s)**.

### Determinação das Necessidades Nutritivas para a Reprodução

várias características de processos reprodutivos devem ser levados em conta:

- 1. Pode não ser a única fase fisiológica a ocorrer no animal**  
Ex: Vacas Leiteiras (Encontram-se gestantes e a produzir leite ao mesmo tempo)
- 2. Variam com ciclo reprodutivo**  
Ex: **Ovelhas com gémeos** tem **necessidades proteicas muito baixas** para o crescimento fetal no **início da gestação**. Na ultima semana de gestação depositam 30g de proteína/dia nos fetos
- 3. A reprodução é um fenómeno de “tudo ou nada”**  
Ex: Vacas com aptidão de carne, são mantidas exclusivamente para produzir e criar bezerros → Se não conceberem o seu rendimento é zero - **Prejuízos Económicos**

**Grande importância assegurar que a reprodução dos animais não seja prejudicada pela má nutrição.**

**Alimentação e o Início da Capacidade Reprodutiva**

**Necessidades alimentares para Reprodução**

**Puberdade** – Idade do aparecimento da actividade reprodutiva



- **Machos** – Produção de espermatozóides
- **Fêmeas** – Aparecimento de actividade ovárica cíclica

**Nos animais, a puberdade ocorre num peso vivo específico ou tamanho corporal e não a uma idade fixa.**

**Puberdade varia** muito com os **planos Nutricionais**  
**Níveis alimentares altos** → **crescimento mais rápido** → **atingem a puberdade mais cedo**

**Factores que determinam a puberdade variam com a **espécie****

**Puberdade**

**Necessidades alimentares para Reprodução**

**BOVINOS**



**Puberdade é determinada principalmente pelo peso vivo e pelo tamanho corporal e não tanto pela idade dos animais**

Sexo	Plano Nutricional	Puberdade		
		Idade semanas	Peso kg	Altura cm
Fêmeas	Alto	37	270	108
	Médio	49	271	113
	Baixo	72	241	113
Machos	Alto	37	292	116
	Médio	43	262	116
	Baixo	51	236	114



## OVINOS

## Necessidades alimentares para Reprodução

### Puberdade

Puberdade é determinado principalmente pelo **peso vivo e pelo tamanho corporal** mas influenciado pela **Sazonalidade**

#### Exemplo:

#### Fêmeas nascidas na Primavera

1. Bem alimentadas  
- atingem a puberdade no início do Outono do mesmo ano
2. Com níveis alimentares mais baixos  
- Também atingem a Puberdade no mesmo ano, mas mais tarde que as anteriores
3. Mal Alimentadas  
Só entram em cio no Outono do ano seguinte

**Fêmeas nascidas no Outono** – Só entram em cio no Outono seguinte



## SUÍNOS

## Necessidades alimentares para Reprodução

### Puberdade

**Factores** determinantes no surgimento da **Puberdade** são:

- Raça
- Idade
- **Momento de proximidade da fêmea com o macho**  
→ **“efeito macho”**

**Aumento do consumo** de alimento **não tem um efeito** tão eficaz no atingir da puberdade como nos ruminantes

#### Plano Nutricional Alto

- **Não antecipa a Puberdade** de modo apreciável
- **Pode levar a deposição de gordura – Morte Embrionária**

## Necessidades alimentares para Reprodução

Na maior parte dos casos à **Puberdade, os animais são demasiado pequenos para iniciar a reprodução**

**Bovinos** – Puberdade aos ≈7 meses → Cobrição ao 15 meses

**Fêmeas postas à cobrição demasiado novas:**

- Ainda têm necessidades de crescimento elevadas
- Imaturidade do esqueleto

### Na Prática

O factor que determina se os animais deverão iniciar o período de reprodução é o **Peso Vivo**

## Necessidades alimentares para Reprodução

**Crescimento Rápido** → **Peso adequado para a reprodução mais cedo**

### Vantagens :

- 1. Vantagem Económica** - animal atinge a Puberdade mais cedo – Menor tempo de fase não Produtiva
- 2. Selecção de Reprodutores** - Nos animais destinados à **produção de carne**, os **planos nutricionais altos** no início da vida permitem **seleccionar para reprodutores os animais que melhor respondem a estes planos nutricionais**

### Desvantagens :

**1. Pode provocar excessiva deposição de Gordura**

Exemplos:

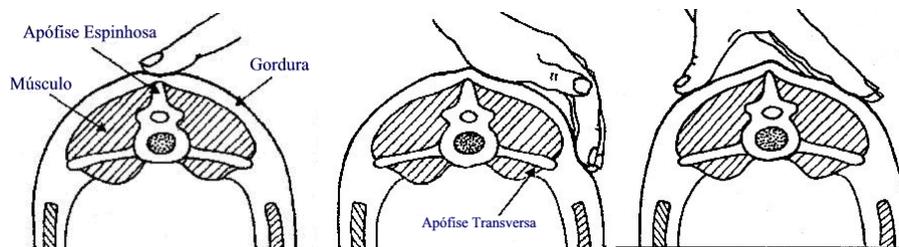
- A deposição de gordura no início da vida de **vacas leiteiras** pode prejudicar o **desenvolvimento dos tecidos secretores de leite**
- **Porcas gordas** tem maiores dificuldades em **ficar gestantes** e podem apresentar **maior mortalidade embrionária** durante a gestação

## Necessidades alimentares para Reprodução

**Peso** - bom indicador do estado nutricional **mas** há uma larga **variação entre os animais e entre as diferentes raças**, o que significa que nem sempre um animal pesado apresenta uma boa **condição corporal**

### Condição corporal

Avaliação através de palpação da região lombar.  
O valor obtido varia de **1 a 5** e baseia-se na sensibilidade da palpação à deposição de gordura e músculo na vértebra.



## Necessidades alimentares para Reprodução

Efeito da Nutrição sobre o Desempenho  
Reprodutivo das **Fêmeas**

### Condição corporal



Efeito sobre a Fertilidade e Fecundidade

**Fertilidade** – Avalia a capacidade de ficar gestante

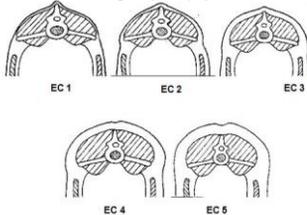
**Fecundidade** – Numero de fetos ou tamanho da ninhada

Efeito da Nutrição sobre o Desempenho Reprodutivo das **Fêmeas**

Necessidades alimentares para **Reprodução**

**Condição corporal**

**Avaliação corporal das Ovelhas**

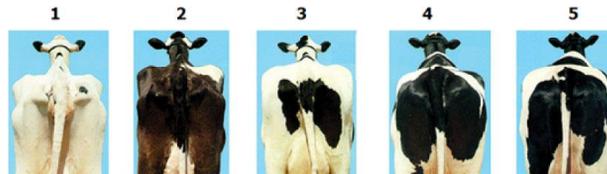


**Maior taxa de ovulação** para as fêmeas com **melhor condição corporal** à **cobrição**

Fêmeas com **melhor condição corporal** as alterações alimentares antes da cobrição tem **pouco efeito** sob a taxa de ovulação

Fêmeas com **piores condições corporais** as alterações alimentares antes da cobrição tem **maior efeito** sob a taxa de ovulação

**AVALIAÇÃO CORPORAL DAS VACAS**



Efeito da Nutrição sobre o Desempenho Reprodutivo das **Fêmeas**

Necessidades alimentares para **Reprodução**

**Flushing**

Consiste no aumento do nível alimentar das fêmeas antes da cobrição para aumentar a taxa de fertilidade e de fecundidade



**Ovelhas** – Flushing é muito utilizado

**Vacas Leiteiras** – A **cobrição ocorre** quando as **necessidades de lactação são elevadas** (reservas corporais). Normalmente ainda **estão a recuperar peso** quando são cobertas/Inseminadas

**Porcas**

- Normalmente têm **planos nutricionais elevados**
- **Flushing tem pouco efeito**, mas há aumento da ninhada após Flushing de 10 dias antes da cobrição

**Efeito da Nutrição sobre o  
Desempenho Reprodutivo dos  
Machos**

**Necessidades alimentares  
para Reprodução**

**Necessidades nutritivas para a produção de  
sémen e actividade reprodutiva são pequenas**

**Produzem sémen suficiente com rações de manutenção**

**Não existem evidências de que planos nutricionais altos são  
vantajosos para a fertilidade dos machos**

**Subnutrição prolongada:**

- 1 - Diminui a qualidade do sémen – Quantidade, mobilidade e viabilidade dos espermatozoides
- 2 - Diminui a qualidade do plasma seminal

**Obesidade:**

**Diminuição do Libido** → O tecido adiposo converte testosterona em estradiol



**Efeito da Deficiência em Nutrientes  
específicos sobre a Reprodução**

**A maioria das deficiências nutritivas afectam  
indirectamente a fertilidade devido aos efeitos  
provocados sobre o metabolismo geral dos animais**

**Deficiência em Proteína**

**Ruminantes**

**Deficiência em Proteína** → afecta a ingestão

**Excesso** de proteína degradável no Rúmen - ↑ Amónia - ↓ fertilidade

**Proteína não degradável no rúmen (DUP)** - ↑ Taxa de ovulação

**Flushing com proteínas não degradáveis** no rúmen

**Suínos** - Deficiência em Proteína:

Por **períodos curtos** → não afecta

Por **longos períodos** → transtornos na reprodução

## Efeito da Deficiência em Nutrientes específicos sobre a Reprodução

### Deficiência em Fósforo

**Supressão dos ciclos éstricos**

### Deficiência em Vitamina A

Deficiência prolongada pode provocar **queratinização do epitélio vaginal e degeneração testicular**

### Deficiência em Vitaminas do Complexo B

Em **não ruminantes** a deficiência destas vitaminas **reduz a sobrevivência dos embriões**

## Efeito da Deficiência em Nutrientes específicos sobre a Reprodução

### Deficiência em Vitamina E

**Suínos** - reduz o desempenho reprodutivo  
**Aves** - causa esterilidade nos machos

### Deficiência em Selénio

**Ruminantes** (muito associado a vitamina E) reduz a fertilidade

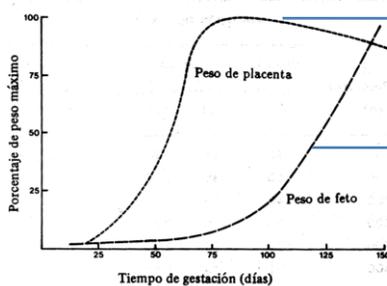
### Micro-elementos

**Cobre** – deficiência prolonga o anestro pós-parto  
**Molibdénio** – Excesso de Molibdénio → ↓ LH → Anestro ou Estros irregulares  
**Manganês** – Deficiência nas porcas afecta os ciclos éstricos  
**Zinco** – Deficiência afecta a espermatogénese

## Nutrição da Fêmea em Gestação (Crescimento Fetal)

Fêmeas gestantes tem de:

- Assegurar o adequado **crescimento do(s) feto(s)**
- Assegurar o adequado **crescimento uterino**
- **Aumentar as reservas corporais** → **Lactação**
- **Fêmeas jovens** ainda estão em **crescimento**



**Placenta** – Crescimento ocorre principalmente durante os primeiros 2/3 da gestação

**Feto** – A maioria do crescimento do feto ocorre no último terço da gestação

As necessidades são maiores no último terço da gestação

## Nutrição da Fêmea em Gestação (Crescimento Fetal)

### Necessidades Nutritivas para o Crescimento do Feto

Abordagem factorial

= Necessidades da Mãe + Necessidades do Feto

(Manutenção + Crescimento)

(Manutenção + Crescimento)

**Necessidades Fetais avaliadas por:**

1. Análise da taxa de deposição de tecidos fetais (Abates Seriados)
2. Avaliação da eficiência de utilização da energia (nutrientes) neste processo

## Nutrição da Fêmea em Gestação (Crescimento Fetal)

### Necessidades Nutritivas para o Crescimento do Feto

#### 1º terço da gestação

Deposição de nutrientes é relativamente baixa

As **necessidades para a gestação** são baixas relativamente às necessidades de manutenção → **Podem ser desprezadas**

#### Final da Gestação

**Necessidades energéticas** podem ser **50% superiores** ao nível de manutenção

As necessidades de uma **ovelha com um feto no final da gestação** são também **50% mais altas** que a manutenção, mas se for gestação **gemelar atinge os 100%**

## Nutrição da Fêmea em Gestação (Crescimento Fetal)

### Metabolismo Energético durante a Gestação

**As exigências do feto para manutenção e crescimento levam a um aumento considerável das necessidades de energia da mãe**

A eficiência de utilização da EM pelo Feto é relativamente baixa –  $K_c = 0,13$

**A quantidade de energia depositada no feto é relativamente baixa mas a quantidade de energia envolvida no processo é grande**

Exemplo:

Ovelha com 40 kg de Peso Vivo

**No início** da gestação precisa – **6 MJ de EM/dia**

**No final** da gestação precisa – **11MJ de EM/dia**

## Nutrição da Fêmea em Gestação (Crescimento Fetal)

### Desenvolvimento Mamário

O desenvolvimento mamário ocorre durante a gestação, mas é na **fase final da gestação** que há **maior desenvolvimento** da glândula mamária

As **necessidades** para o desenvolvimento mamário são relativamente **pequenas**

### Em Novilhas:

Nas últimas 2 semanas de gestação → deposição de 45g proteína/dia

- 20% das necessidades proteicas para manutenção
- 30% da proteína depositada diariamente no útero nesta fase da gestação

## Nutrição da Fêmea em Gestação (Crescimento Fetal)

### Crescimento Extra-Uterino durante a Gestação

- **Durante a gestação a fêmea aumenta o peso**
- Há deposição de maior quantidade de nutrientes nos tecidos da mãe do que nos produtos da concepção

**Porcas → ↑ aumentam 50 kg → só 18Kg é que é do útero**



**Anabolismo da Gestação**

## Nutrição da Fêmea em Gestação (Crescimento Fetal)

### Anabolismo da Gestação

- Permite repor as reservas corporais perdidas na lactação
- **Maior parte do ganho de peso é efectuado na primeira metade da gestação** - fase em que as necessidades para o crescimento do feto são menores
- **Necessidades da gestação variam relativamente pouco nos primeiros 2/3 da gestação**

	Dias de Gestação	Necessidades de Manutenção	Necessidades para o crescimento		Necessidades Totais
			Fetos	Tecidos Maternos	
Necessidades em ED (MJ/dia) de uma porca de 140 kg para a manutenção, crescimento do feto e da porca ao longo da gestação	10	19,1	0,0	7,7	26,8
	40	20,4	0,2	6,6	27,2
	80	23,6	0,8	2,5	26,9
	115	27,0	2,2	0,8	30,0

## Nutrição da Fêmea em Gestação (Crescimento Fetal)

### Consequências da Subnutrição na Gestação

- **Fase Inicial** – Morte embrionária
- **Em fases mais avançadas** - malformações / morte e reabsorção fetal

#### Subnutrição menos severa

- **Baixos pesos ao nascimento**
- **Viabilidade do recém nascido pode ser reduzida** por falta de resistência ou por insuficiência de reservas

#### Feto tem prioridade na distribuição das reservas de nutrientes

Se a mãe recebe pouca quantidade de alimento, as reservas são utilizadas para cobrir as necessidades do feto

#### Os efeitos da subnutrição dependem de:

- **Reservas da mãe**
- **Fase da gestação** (mais grave na fase final de gestação)

## Nutrição da Fêmea em Gestação (Crescimento Fetal)

### Consequências da Subnutrição na Gestação

#### Efeitos sobre a Cria

##### Deficiência em:

- **Vitamina A** - Causa malformações congénitas
- **Iodo** – Bócio nos fetos
- **Riboflavina** - Falta absoluta de pelos nos leitões

**A deficiência dos distintos nutrientes quando graves podem provocar a morte dos fetos, durante a gestação**

## Nutrição da Fêmea em Gestação (Crescimento Fetal)

### Consequências da Subnutrição na Gestação

#### Efeitos sobre a Cria

#### ENERGIA

##### Ovino e suínos

- **Ingestão muito alta ou muito baixa de energia no início da gestação** pode ser prejudicial (especialmente em fêmeas com má condição corporal á cobrição)
- **No início da gestação as necessidades do feto são baixos** → mas a placenta cresce - Subalimentação origina um **crescimento da placenta limitado**, não se pode nutrir o feto de forma adequada até ao final da gestação – consequentemente **menor peso da cria** à nascença

## Nutrição da Fêmea em Gestação (Crescimento Fetal)

### Consequências da Subnutrição na Gestação

#### Efeitos sobre a Mãe

#### ENERGIA

#### Fetos têm:

- prioridade sobre os nutrientes relativamente á mãe
- grandes necessidades em carboidratos

#### Mãe

- Carências alimentares → diminuição da disponibilidade de glucose  
Hipoglicémia na mãe
- Redução da ingestão voluntária no final da gestação

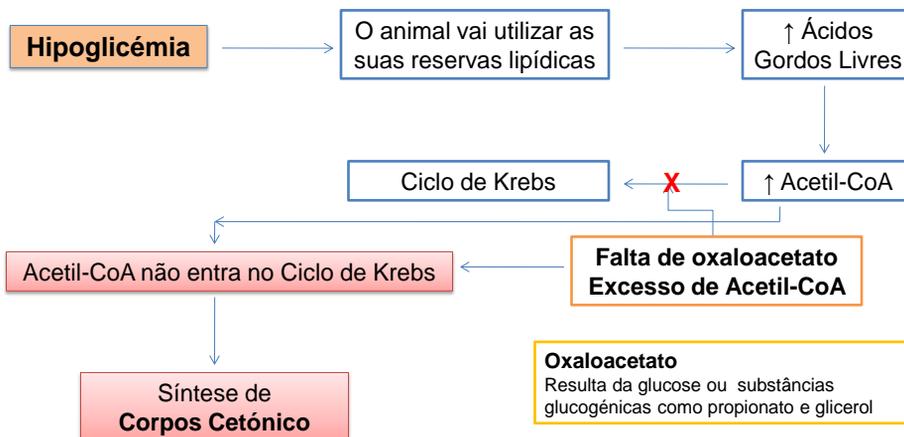
## Toxemia de Gestação

Doença metabólica que surge normalmente no ultimo terço da gestação

## Nutrição da Fêmea em Gestação (Crescimento Fetal)

#### Efeitos sobre a Mãe

#### Toxemia de Gestação



## Nutrição da Fêmea em Gestação (Crescimento Fetal)

### Efeitos sobre a Mãe

- Aumento do nível de Corpos Cetónicos no sangue
- ↓ Leite, eficiência produtiva e fertilidade.
- Raramente é fatal

### Cetose

#### Prevenção:

1. Evitar Animais Muito Gordos  
↓ reservas lipídicas → ↓ ácidos gordos livres formados
2. Fornecer aos animais dietas equilibradas
3. Estimular o apetite dos animais
4. Fornecer aos animais dietas que tem precursores do propionato (amidos)
  - Dietas ricas em amido → ↑ ácido propionico (precursor oxaloacetato)
  - Propilenoglicol - precursor do propionato

## CAVALOS

### Puberdade

### Necessidades alimentares para Reprodução



**Égua** geralmente ocorre entre **12 e 18 meses**, com a maturidade sexual sendo alcançada mais tarde.  
**Garanhão**, ocorre entre **14 e 24 meses** de idade, e a maturidade reprodutiva é atingida apenas **entre 4 e 5 anos**.

### Sensibilidade ao fotoperíodo

Em cavalos, informações sobre fertilidade e **necessidades durante a gravidez é escassa**

Padrão geral de crescimento de tecidos fetais e não fetais parece **semelhante á das ovelhas e porcos**.





## COELHOS

## Necessidades alimentares para Reprodução

### Maturidade sexual

- ♀ ≈ 4 meses de idade
- ♂ a partir dos 5 meses de idade

Relação ♂/♀ = 1:10

- Durante o início e o meio da gestação (0 a 21 dias) - necessidades semelhantes à da não gestante.
- No final da gestação (21 a 30 dias), necessidades acrescidas para crescimento e desenvolvimento dos fetos



### Necessidades podem variar de acordo com:

- Tamanho da ninhada
- Peso médio dos láparos
- Numero/ordem de parição
- Estado corporal



### Necessidades podem variar de acordo com:

- Ritmo de cobrição
- Estado corporal



## COELHOS

## Necessidades alimentares para Reprodução

Appendix A: Nutrient requirements of rabbits based on the NRC *Nutrient Requirements of Rabbits* (1977) and F. Lebas (1980) (Cheeke *et al.*, 1987).

		Growth	Maintenance	Gestation	Lactation	Does & Litter
Digestible Energy (kcal/kg)	NRC (1977)	2,900	2,100	2,500	2,500	2,500
	F. Lebas (1980)	2,500	2,200	2,500	2,500	2,500
Crude Fibre (%)	NRC (1977)	10-12	14	10-12	10-12	—
	F. Lebas (1980)	14	15-16	14	12	14
Crude Fat (%)	NRC (1977)	2	2	2	2	2
	F. Lebas (1980)	3	3	3	3	3
Crude Protein (%)	NRC (1977)	16	12	15	17	—
	F. Lebas (1980)	15	13	18	17	—
Calcium (%)	NRC (1977)	0.40	—	0.25	0.75	—
	F. Lebas (1980)	0.50	0.60	0.80	1.10	1.10
Phosphorus (%)	NRC (1977)	0.22	—	0.37	0.50	—
	F. Lebas (1980)	0.30	0.40	0.50	0.80	0.80
Sodium (%)	NRC (1977)	0.20	0.20	0.20	0.20	—
	F. Lebas (1980)	0.40	—	0.40	0.40	0.40
Magnesium (%)	NRC (1977)	0.03	0.03	0.04	0.04	—
	F. Lebas (1980)	0.03	—	0.04	0.04	0.04
Potassium (%)	NRC (1977)	0.60	0.60	0.60	0.60	—
	F. Lebas (1980)	0.80	—	0.90	0.90	0.90
Copper (mg/kg)	NRC (1977)	3	3	3	3	—
	F. Lebas (1980)	5	—	5	5	5
Manganese (mg/kg)	NRC (1977)	8.5	2.5	2.5	2.5	—
	F. Lebas (1980)	8.5	2.5	2.5	2.5	8.5
Iron (mg/kg)	NRC (1977)	—	—	—	—	—
	F. Lebas (1980)	50	50	50	50	50

Table 6.1. Digestible energy requirements for the maintenance (DE<sub>m</sub>) and efficiency of utilization of DE intake (DEI) and body energy reserves.

	Young rabbits	Pregnant does	Lactating does	Pregnant and lactating does	Non-reproducing does and bucks
DE <sub>m</sub> (kJ day <sup>-1</sup> kg <sup>-1</sup> LW <sup>0.75</sup> )	430	430	430	470	400
Efficiency of energy utilization:					
Body retained energy (RE <sub>b</sub> /DEI)	0.50	0.50	—	—	0.50
RE as protein (RE <sub>p</sub> /DEI)	0.40	—	—	—	—
RE as fat (RE <sub>f</sub> /DEI)	0.65	—	—	—	—
RE as fatness (E <sub>fat</sub> /DEI)	—	0.30	—	0.30	—
Milk energy from DEI (E <sub>m</sub> /DEI)	—	—	0.65	0.65	—
Milk energy from doe body reserves (E <sub>rb</sub> /RE)	—	—	0.80	0.80	—

LW, live weight; RE, retained energy.

## Exigências nutricionais dos animais

### Produção de OVOS



## Exigências nutricionais dos animais

### Produção de OVOS

As aves destinadas à produção de ovos são geralmente alimentadas “*ad libitum*” até atingirem um peso vivo de cerca de **1,3 kg às 17 semanas** de idade para começarem a produção de ovos.

**Restrição da ingestão** de alimentos **reduz custos**, mas **atrasa o início da postura dos ovos**.

**Peso do ovo está relacionado com o peso corporal**

Objectivo: **Aves bem desenvolvidas no início de postura**

Galinhas poedeiras – 1,8 a 2 kg de PV

- Postura anual média – 250-350 ovos/ano
- Peso do ovo – 57-60 g
- Valor energético do ovo – 375 KJ

**Produção de OVOS**

**Exigências nutricionais dos animais**

**Composição do Ovo**

**Cálculo das Necessidades Nutritivas das galinhas poedeiras**

	Per kg whole egg	Per egg of 57 g	Proportion of nutrient in edible part of egg
<b>Gross constituents (g)</b>			
Water	668	38.1	1.00
Protein	118	6.7	0.97
Lipid	100	5.7	0.99
Carbohydrate	8	0.5	1.00
Ash	107	6.1	0.04
<b>Amino acids (g)</b>			
Arginine	7.2	0.41	0.97 (assumed for all amino acids)
Histidine	2.6	0.15	
Isoleucine	6.4	0.36	
Leucine	10.1	0.57	
Lysine	7.7	0.43	
Methionine	4.0	0.23	
Phenylalanine	6.0	0.34	
Threonine	5.5	0.31	
Tryptophan	2.2	0.13	
Valine	7.6	0.44	
<b>Major minerals (g)</b>			
Calcium	37.3	2.13	0.01
Phosphorus	2.3	0.13	0.85
Sodium	1.2	0.066	1.00
Potassium	1.3	0.075	1.00
Magnesium	0.8	0.046	0.58
<b>Trace elements (mg)</b>			
Copper	5.0	0.3	1.00
Iodine	0.3	0.02	
Iron	33	1.9	(traces of minor elements in shell)
Manganese	0.3	0.02	
Zinc	16	1.0	
Selenium	5.0	0.3	

**Produção de OVOS**

**Exigências nutricionais dos animais**

**1. Necessidades Energéticas para a Produção de Ovos**

**MÉTODO FACTORIAL**

→ **Metabolismo de Jejum das Poedeiras**

**0,36 MJ/kg PV<sup>0,75</sup>**

**Uma galinha com 2kg com produção de ovos em 70% dos dias**

- Metabolismo de jejum =  $0,36 \text{ MJ} \times 2^{0,75} = 0,60 \text{ MJ EL / dia}$
  - Necessidades de produção =  $0,375 \text{ MJ} \times 0,70 = 0,26 \text{ MJEL / dia}$
- Valor Energético do ovo**      **Total = 0,86 MJ EL/ dia**

→ **Eficiência de utilização da EM<sub>mp</sub> → (K<sub>mp</sub>) = 0,80**

$EM_{mp} \times K_{mp} = EL_{mp}$

$EM_{mp} = EL_{mp} / K_{mp} = 0,86 \text{ MJ EL/dia} / 0,80 = \mathbf{1,08 \text{ MJ EM/dia}}$

## Produção de OVOS

## Exigências nutricionais dos animais

### 1. Necessidades Energéticas para a Produção de Ovos

MÉTODO  
FACTORIAL

→ Metabolismo de Jejum das Poedeiras

$$0,36 \text{ MJ/kg PV}^{0,75}$$

→ Eficiência de utilização da EM para a manutenção e produção ( $K_{mp}$ ) = 0,80

1,08 MJ EM/dia

MÉTODO  
REGRESSÃO

Equações de T. C. Byerly

→ Relaciona a ingestão de EM com o Peso Vivo, Variação do Peso e Produção de ovos

1,52 MJ EM/dia

Na prática - Ingerem cerca de 1,5 MJ EM /dia

## Produção de OVOS

## Exigências nutricionais dos animais

### 1. Necessidades Energéticas para a Produção de Ovos

- As galinhas poedeiras são alimentadas "*ad libitum*"
- Regulam o consumo pela concentração energética do alimento

Dietas + Energéticas → Consomem – alimento  
Dietas – Energéticas → Consomem + alimento

As rações devem ser formuladas dentro de um pequeno **intervalo de conteúdo energético** – 10 a 12 MJ EM/dia (11,5 a 13,5 MJ/kg MS)

Concentrações <10 MJ / kg podem diminuir a ingestão de energia e reduzir a produção de ovos.

Concentrações > 13 MJ / kg geralmente aumentam ganho de peso corporal em vez do número de ovos

## Produção de OVOS

## Exigências nutricionais dos animais

### 1. Necessidades Energéticas para a Produção de Ovos

#### Temperatura

As necessidades de manutenção aumentam à medida que a temperatura desce

NRC, 2007



$$EM \text{ (/galinha/ dia)} = W^{0.75} (173 - 1.95T) + 5.5 \delta W + 2.07 EE$$

$T$  = Temperatura ambiente (°C)

$\delta W$  = Variação de peso (g/day)

$EE$  = Peso diário de ovos (g).

Considerando: Temperatura de 22 ° C, peso de ovo de 60 g e nenhuma alteração no peso corporal.

**Ex:**

Galinhas com 2 kg adaptadas a 25 ° C exigiriam um extra de 0,018 MJ/dia por cada 1 ° C queda na temperatura abaixo de 25 ° C.

## Produção de OVOS

## Exigências nutricionais dos animais

### 1. Necessidades Energéticas para a Produção de Ovos

$$EM \text{ (/galinha/ dia)} = W^{0.75} (173 - 1.95T) + 5.5 \delta W + 2.07 EE$$

$T$  = Temperatura ambiente (°C)

$\delta W$  = Variação de peso (g/day)

$EE$  = Peso diário de ovos (g).

TABLE 2-4 Estimates of Metabolizable Energy Required per Hen per Day by Chickens in Relation to Body Weight and Egg Production (kcal)

Body Weight (kg)	Rate of Egg Production (%)					
	0	50	60	70	80	90
1.0	130	192	205	217	229	242
1.5	177	239	251	264	276	289
2.0	218	280	292	305	317	330
2.5	259	321	333	346	358	371
3.0	296	358	370	383	395	408

NOTE: A number of formulas have been suggested for prediction of the daily energy requirements of chickens. The formula used here was derived from that in *Effect of Environment on Nutrient Requirements of Domestic Animals* (National Research Council, 1981c):  
 $ME \text{ per hen daily} = W^{0.75} (173 - 1.95T) + 5.5 \delta W + 2.07 EE$   
 where  $W$  = body weight (kg),  $T$  = ambient temperature (°C),  $\delta W$  = change in body weight (g/day), and  $EE$  = daily egg mass (g).  
 Temperature of 22°C, egg weight of 60 g, and no change in body weight were used in calculations.

## Produção de OVOS

## Exigências nutricionais dos animais

### 2. Necessidades Proteicas para a Produção de Ovos

Galinhas poedeiras (1,8 kg PV) alimentadas com 110 g/dia de uma dieta com 11,1 MJ EM/kg requerem uma concentração total de proteína de cerca de **160 g / kg de dieta**.

### Necessidades em Aminoácidos

- Nas galinhas poedeiras – **necessidades mal conhecida**
- Difícil conseguir manter níveis satisfatórios de produção de ovos em galinhas que recebem proteína em forma de mistura de aminoácidos puros
- Assume-se que a eficiência de incorporação dos aminoácidos na proteína do ovo é de **0,83**

## Produção de OVOS

## Exigências nutricionais dos animais

### 2. Necessidades Proteicas para a Produção de Ovos

### Necessidades em Aminoácidos

Existem equações para aminoácidos limitantes:

- Lisina
- Metionina
- Triptofano
- Isoleucina

Ovo contém – 7,9 mg de lisina/g de ovo

Logo as galinhas necessitam de  $7,9/0,83 = 9,5$  mg de lisina absorvível por g de ovo produzido

**Necessidades em Lisina**

$$L = 9,5E + 60PV$$

Onde:

- L = lisina disponível (mg/dia)
- E = produção de ovo (g/dia)
- PV = Peso Vivo ( kg)

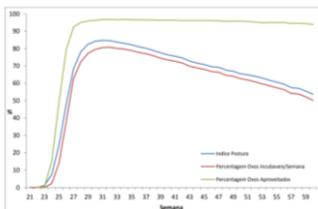


Figura 10 - Evolução semanal do índice de postura (%), ovos incubáveis (%) e aproveitamento de ovos (%)

**"alimentação de fase"** - reduzir o teor de proteína da dieta de 170 g / kg para cerca de 150 g / kg.

## Produção de OVOS

## Exigências nutricionais dos animais

### 3. Necessidades em Minerais para a Produção de Ovos

#### Cálcio

Galinhas poedeiras – necessidades em cálcio 2 a 3 vezes superiores as aves não poedeiras

Máxima produção de ovos > 3 mg/dia Ca Recomendado – 3,8 g/dia

#### Sódio

Previne o Canibalismo e o Picacismo

Sal comum (NaCl) – 3,8 g /kg

#### Ferro

Necessidades elevadas - elevado teor de Ferro nos ovos

#### Zinco

Deficiência afecta marcadamente a postura

#### Iodo e Magnésio

Deficiência leva a diminuição da incubabilidade dos ovos

## Produção de OVOS

## NUTRIENT REQUIREMENTS OF CHICKENS NRC, 1994

TABLE 2-3 Nutrient Requirements of Leghorn-Type Laying Hens as Percentages or Units per Kilogram of Diet (90 percent dry matter)

Nutrient	Unit	Concentrations Required by White-Egg Layers at Different Feed Intakes				Amounts Required per Hen Daily (mg or IU)	
		80 <sup>b</sup>	White-Egg Breeders at 100 g of Feed per Hen Daily <sup>c</sup>	White-Egg Layers at 100 g of Feed per Hen Daily	Brown-Egg Layers at 110 g of Feed per Hen Daily	100 <sup>b</sup>	120 <sup>b</sup>
<b>Protein and amino acids</b>							
Crude protein <sup>d</sup>	%	18.8	15.0	12.5	15,000	15,000	16,500
Arginine <sup>e</sup>	%	<b>0.88</b>	<b>0.70</b>	<b>0.58</b>	<b>700</b>	<b>700</b>	<b>770</b>
Histidine	%	<b>0.27</b>	<b>0.17</b>	<b>0.14</b>	<b>170</b>	<b>170</b>	<b>190</b>
Isoleucine	%	0.51	0.65	0.54	650	650	725
Leucine	%	<b>1.03</b>	<b>0.82</b>	<b>0.68</b>	<b>820</b>	<b>820</b>	<b>900</b>
Lysine	%	0.86	0.69	0.58	690	690	760
Methionine	%	0.38	0.30	0.25	300	300	330
Methionine + cystine	%	0.73	0.58	0.48	580	580	645
Phenylalanine	%	<b>0.59</b>	<b>0.47</b>	<b>0.39</b>	<b>470</b>	<b>470</b>	<b>520</b>
Phenylalanine + tyrosine	%	<b>1.04</b>	<b>0.83</b>	<b>0.69</b>	<b>830</b>	<b>830</b>	<b>910</b>
Threonine	%	<b>0.59</b>	<b>0.47</b>	<b>0.39</b>	<b>470</b>	<b>470</b>	<b>520</b>
Tryptophan	%	0.20	0.16	0.13	160	160	175
Valine	%	<b>0.88</b>	<b>0.70</b>	<b>0.58</b>	<b>700</b>	<b>700</b>	<b>770</b>
<b>Fat</b>							
Linoleic acid	%	1.25	1.0	0.83	1,000	1,000	<b>1,100</b>
<b>Macrominerals</b>							
Calcium <sup>f</sup>	%	4.06	3.25	2.71	3,250	3,250	3,600
Chloride	%	0.16	0.13	0.11	130	130	<b>145</b>
Magnesium	mg	625	500	420	50	50	<b>55</b>
Nonphytate phosphorus <sup>g</sup>	%	0.31	0.25	0.21	250	250	<b>275</b>
Potassium	%	0.19	0.15	0.13	150	150	<b>165</b>
Sodium	%	0.19	0.15	0.13	150	150	<b>165</b>
<b>Trace minerals</b>							
Copper	mg	?	?	?	?	?	?
Iodine	mg	0.044	0.035	0.029	0.010	0.004	<b>0.004</b>
Iron	mg	56	45	38	6.0	4.5	<b>5.0</b>
Manganese	mg	25	20	17	2.0	2.0	<b>2.2</b>
Selenium	mg	0.08	0.06	0.05	0.006	0.006	<b>0.006</b>
Zinc	mg	44	35	29	4.5	3.5	<b>3.9</b>
<b>Fat soluble vitamins</b>							
A	IU	3,750	3,000	2,500	300	300	<b>330</b>
D <sub>3</sub>	IU	375	300	250	30	30	<b>33</b>
E	IU	6	5	4	1.0	0.5	<b>0.55</b>
K	mg	0.6	0.5	0.4	0.1	0.1	<b>0.05</b>
<b>Water soluble vitamins</b>							
B <sub>1</sub>	mg	0.004	<b>0.004</b>	<b>0.004</b>	0.008	<b>0.004</b>	<b>0.004</b>
Biotin	mg	<b>0.13</b>	<b>0.10</b>	<b>0.08</b>	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>	<b>0.011</b>
Choline	mg	1,310	1,050	875	105	115	<b>125</b>
Folic acid	mg	0.31	0.25	0.21	0.035	0.025	<b>0.028</b>
Niacin	mg	12.5	10.0	8.3	1.0	1.0	<b>1.1</b>
Pantothenic acid	mg	2.5	2.0	1.7	0.20	0.20	<b>0.22</b>
Pyridoxine	mg	3.1	2.5	2.1	0.45	0.25	<b>0.28</b>
Riboflavin	mg	3.1	2.5	2.1	0.36	0.25	<b>0.28</b>
Thiamin	mg	0.88	0.70	0.60	0.07	<b>0.07*</b>	<b>0.08</b>

NOTE: Where experimental data are lacking, values typeset in bold italics represent an estimate based on values obtained for other ages or related species.

\* Grams feed intake per hen daily.

<sup>b</sup> Based on dietary ME<sub>m</sub> concentrations of approximately 2,900 kcal/kg and an assumed rate of egg production of 90 percent (90 eggs per 100 hens daily).



# Nutrição Animal

---

**Continuamos na próxima aula .....**