



INSTITUTO  
SUPERIOR DE  
AGRONOMIA  
Universidade de Lisboa

U LISBOA | UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



Mestrado em Eng<sup>a</sup> Zootécnica - Produção Animal

**TPA – Outros (equinicultura)**  
“Estratégias de manejo alimentar”



Maria João Fradinho, 2023  
mjoaofradinho@fmv.ulisboa.pt

Estratégias de manejo alimentar



**Como se formula  
uma dieta?**

**Dieta equilibrada:**

Escolha dos diferentes tipos de alimentos e das respectivas proporções

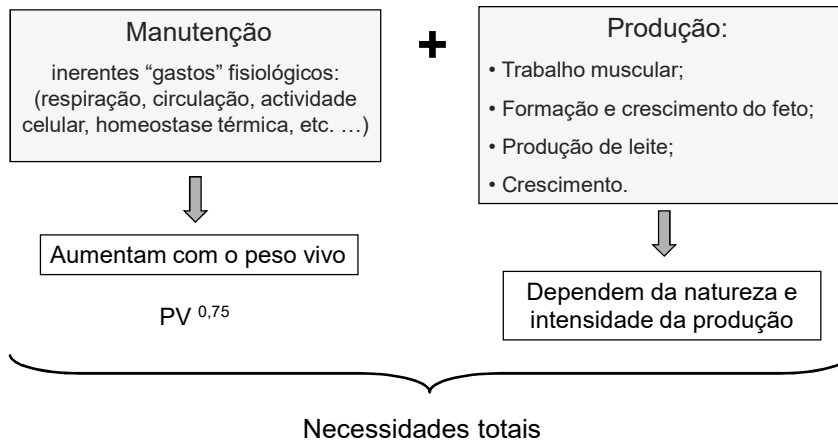


de modo a permitir um fornecimento diário dos nutrientes, em quantidade suficiente, para cobrir ou exceder ligeiramente as necessidades nutricionais estabelecidas para cada tipo de animal.

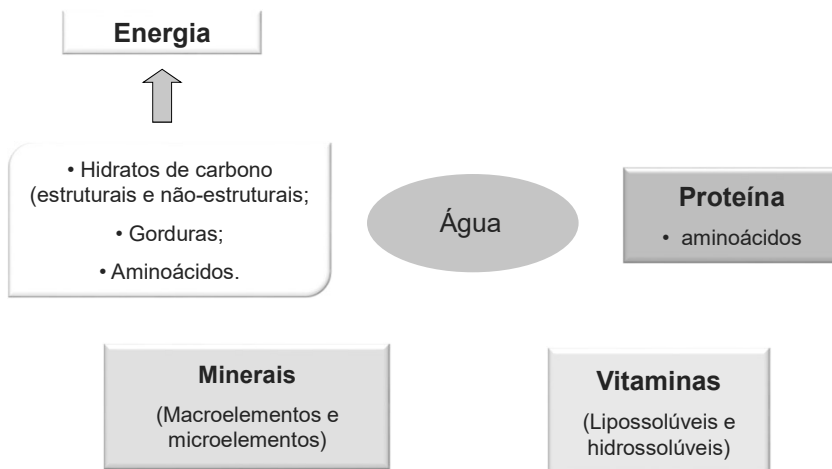




I. Conhecer as necessidades nutricionais de cada tipo de animal

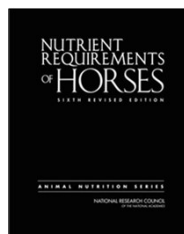


Necessidades nutricionais





Tabelas de necessidades nutricionais / Valores nutricionais recomendados



(NRC, 2007)



(INRA, 2015)

Necessidades	vs.	Valores recomendados
<b>Energia Digestível (ED)</b>	vs.	<b>Energia net (líquida)</b>
<b>Proteína Bruta</b>	vs.	<b>Proteína Digestível Cavallo</b>



II. Escolha dos alimentos e das respectivas quantidades

1. Conhecer o valor nutritivo do alimento (valor energético e proteico, teores em minerais e vitaminas):
  - Composição química;
  - Condições de recolha e conservação;
  - Tratamentos tecnológicos.
2. Ingestibilidade ou consumo voluntário (sem riscos digestivos ou sanitários)
3. Palatibilidade (cheiro, sabor e textura)
4. Digestibilidade





### Tabelas de valorização nutritiva dos alimentos

(INRA, 2002)

(ISA, 2000)

(NRC, 2007)

(INRA, 2011)

Indirectamente a partir da composição química:

**Fórmulas:**

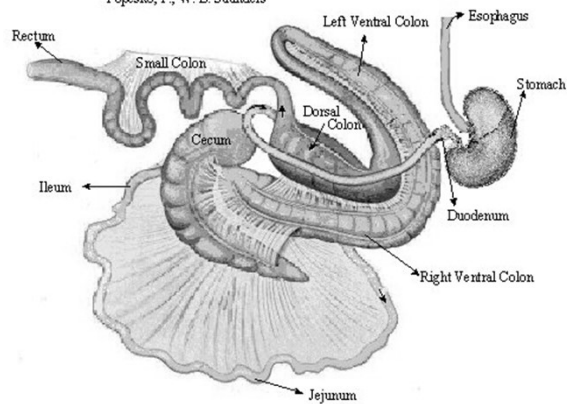
- NRC, 2007
- Martin-Rosset and Vermorel, 1994;
- Martin-Rosset and Jestin, 2009.



### III. Conhecer as particularidades da fisiologia digestiva do cavalo

#### Equine Digestive Tract

Reference: Adapted from Atlas of Topographical Anatomy of the Domestic Animals, Popesko, P., W. B. Saunders





#### IV. Conhecer o valor económico dos alimentos (€/kg)



B. Timmons

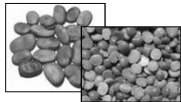


#### Principais tipos de alimentos

Raízes, Tubérculos e Prod. derivados



Grãos de leguminosas



Produtos derivados de grãos de oleaginosas



Gorduras vegetais



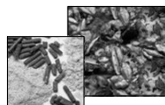
Pastagens e Forragens



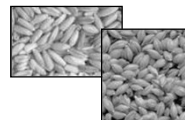
Produtos de origem animal (derivados do leite)



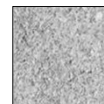
Alimentos compostos



Grãos de cereais



Produtos derivados de grãos de cereais



Frutos e Prod. derivados





## Pastagens



(corte)



verde



conservadas



Forragens

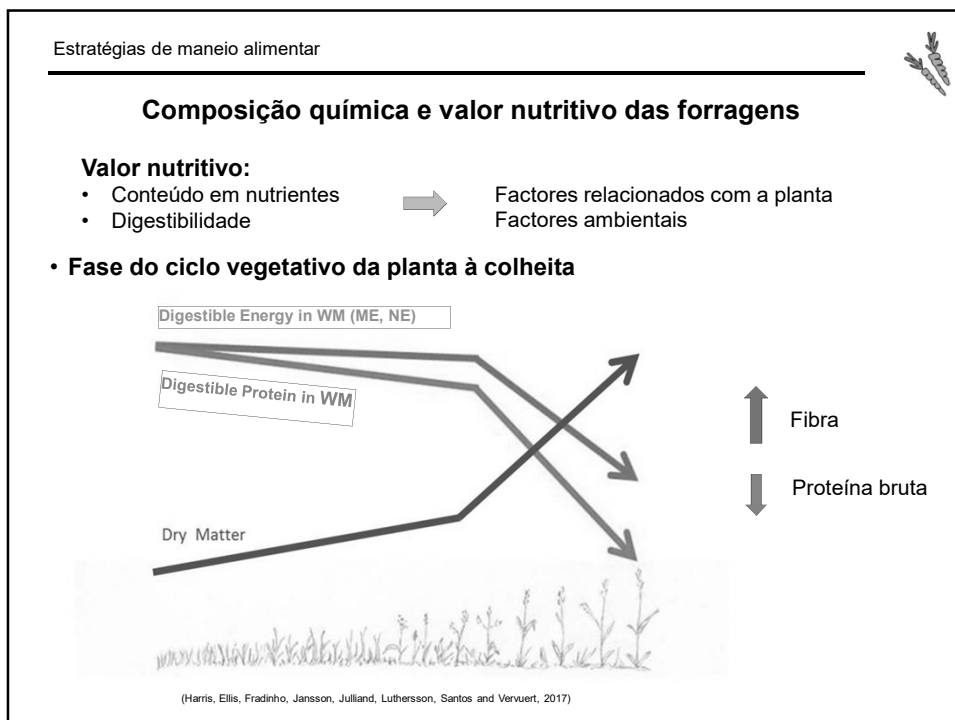
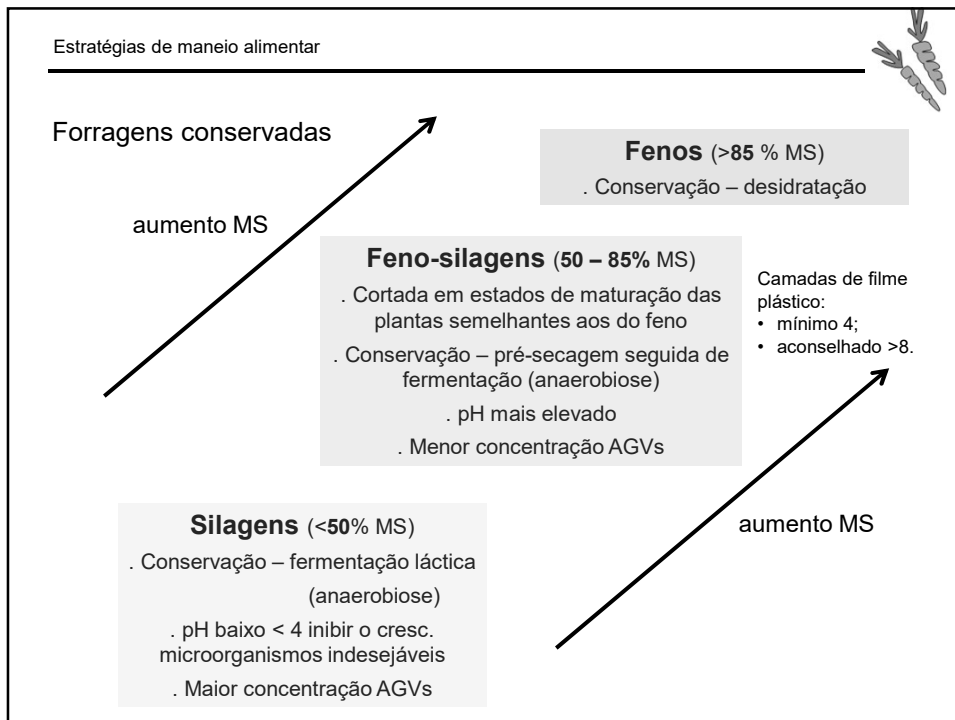


## Forragens conservadas

- Fazer face às variações na disponibilidade de erva ao longo do ano;
- Componente forrageira da dieta em animais que não têm acesso a pastagem.



- **Silagens;**
- **Feno-silagens;**
- **Fenos.**
- (forragens desidratadas)

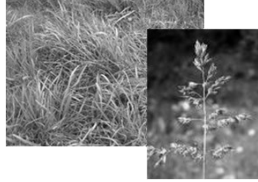




### Composição química e valor nutritivo das forragens

• **Espécie**

Gramíneas



Leguminosas



Conteúdo mais elevado em PB e Ca

• **Morfologia** (proporção entre folhas e caules)

cultivares da mesma espécie



e.g. *Phleum pratense* L. (Bélanger & McQueen, 1997)

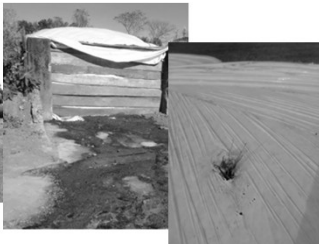


### Composição química e valor nutritivo das forragens

- **Fertilizações**
- **Técnicas de colheita**
- **Condições de armazenagem.**

Feno

Perdas mecânicas durante a colheita (e.g. folhas)



Silagem e feno-silagem  
Perdas durante o armazenamento (perfuração big-bales e efluentes)





## Qualidade higiênica das forragens



Qualidade higiênica  
(Reg. (CE) N° 183/2005)  
(abrange as medidas necessárias para  
minimizar os riscos de saúde associados a  
contaminações físicas químicas e biológicas)

“baixa qualidade higiênica”

e.g.



Implicada na etiologia da ORVA

**Físicos:** terra; pedras; ...

**Químicos:**

- metais pesados;
- micotoxinas (e.g. fumonisina, aflatoxina B1, ...)
- toxinas vegetais (plantas tóxicas)
- pesticidas (compostos organoclorados)

Dir. 32/2002/CE  
Substâncias indesejáveis,  
estabelece LMA

**Biológicos:** microrganismos (e.g. *Clostridium*;...), insectos (e.g. *Epicauta*)



## Qualidade higiênica das forragens

Avaliação macroscópica:

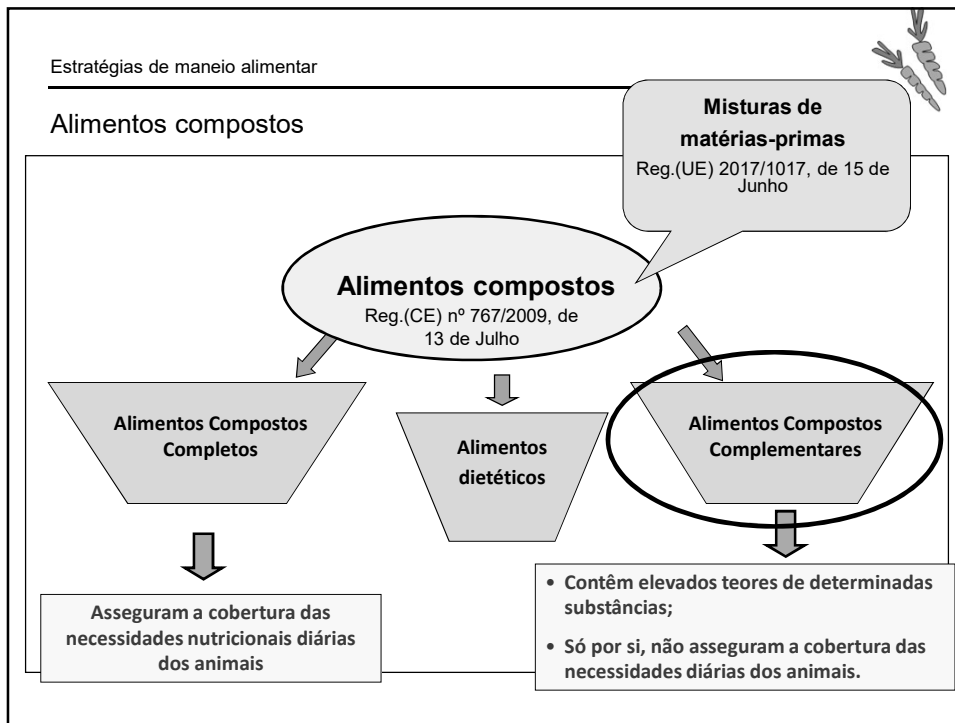
- Terra, poeiras,...
- Bolores visíveis
- Plantas tóxicas
- Pequenos animais mortos



Avaliação sensorial:

- Tato (seco, húmido, pegajoso...)
- Cheiro (típico de bolor,...
- Cor (verde, descorado,...

## Alimentos compostos



## Alimentos compostos (Reg.(CE) nº767/2009, de 13 de Julho)

### Alimentos compostos complementares:

- **Alimentos minerais**

(quando o teor de cinza total ultrapasse os 40%);

- **Alimentos complementares substitutos do leite**

- **Outros alimentos compostos complementares.**





## Alimentos compostos complementares

### Requisitos de rotulagem obrigatórios

Não devem referir propriedades de prevenção, tratamento ou cura de doenças!

Tipo de alimento

Espécie animal

Composição: MP (ordem decrescente de importância ponderal)

Aditivos (por kg)

Constituintes analíticos (PB; GB; FB; Cinza; Humidade > 14%; Na)

Modo de utilização

Lote

Peso líquido

Data de durabilidade

Fabricante  
(Nº de aprovação)

Distribuidor  
(Nº de aprovação)



## Alimentos dietéticos (alimentos com objectivos nutricionais específicos)

**Alimentos compostos** que em virtude da sua composição específica ou do seu processo específico de fabrico, se distinguem dos alimentos correntes e se presumem destinados a suprir necessidades nutricionais específicas de animais cujo processo de absorção, assimilação ou metabolismo esteja alterado.

11 Objectivos nutricionais específicos autorizados para cavalos

(Dir. 2008/38/CE; Reg (UE) nº5/2014)





### Alimentos dietéticos (alimentos com objectivos nutricionais específicos)

#### Compensação de insuficiências crónicas da função do intestino delgado:

HC, proteínas e gorduras facilmente digestíveis a nível pré-cecal

#### Compensação de anomalias digestivas crónicas do intestino grosso:

Fibras de fácil digestão

#### Compensação da perda de electrólitos em caso de sudorese intensa:

Electrólitos e HC de fácil digestão

#### Redução das reacções de stress:

Ingredientes de fácil digestão

#### Estabilização do equilíbrio hídrico e electrolítico:

Na, K, Cloretos + HC fácil digestão

#### Recuperação nutricional, convalescença:

elevado teor de nutrientes essenciais e ingredientes de fácil digestão

#### Apoio à recuperação de cascos e pele:

Elevado teor de Zn

#### Apoio à preparação para o estro e reprodução:

elevado teor Se + min. 100mg vit E/dia ou elevado teor vit A e/ou vit D e/ou betacarotenos

#### Apoio à função hepática em caso de insuficiência hepática crónica

Teor reduzido de proteína mas de elevada qualidade; teor reduzido de fósforo

#### Apoio à função renal em caso de insuficiência renal crónica

#### Apoio à preparação e à recuperação do esforço físico:

elevado teor de Se e vit E

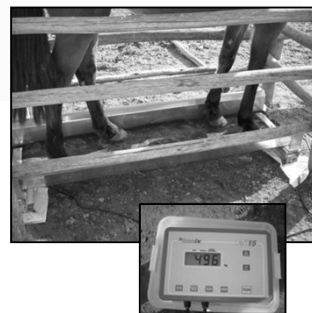
(Dir. 2008/38 Versão consolidada)



### Exemplos práticos

#### Informação base:

- Escalão de peso;



Fórmulas barimétricas!



## Exemplos práticos

### Fórmulas barimétricas (raças de sela)

#### Poldros:

$$PV_{(kg)} = 4,5 * PT_{(cm)} - 370$$

(± 23 kg)

#### Cavalos adultos:

$$PV_{(kg)} = 4,3 * PT_{(cm)} + 3,0 * AG_{(cm)} - 785$$

(± 26 kg)

#### Éguas (reprodutoras):

$$PV_{(kg)} = 5,2 * PT_{(cm)} + 2,6 * AG_{(cm)} - 855$$

(± 25 kg)



AG

PT

(INRA, 2012)



## Exemplos práticos

### Informação base:

- **Escalão de peso:** → Balança; fórmulas barimétricas
- **Idade e estado fisiológico;**
- **Tipo de trabalho;** (intensidade)
- **Disponibilidade de alimentos;**
- **Sistema / objectivos de produção.**



Necessidades nutricionais distintas!



Dieta ou Regime Alimentar:

➤ **Energia:**

**Unidade Forrageira Cavallo (UFC) (sist. francês);**  
**Energia Digestível (Mcal) (sist. americano).**

➤ **Proteína:**

**Proteína Digestível Cavallo – PDC (MADC) (g) (sist. francês);**  
**Proteína Bruta (g) (sist. americano).**

➤ **Ingestão de matéria seca (kg)**

➤ **Macroelementos minerais: Ca, P e Mg (g)**

Rel. Ca/P  
1.5 a 2 / 1

➤ **Vitaminas lipossolúveis: Vit. A, Vit. D e Vit. E (UI)**

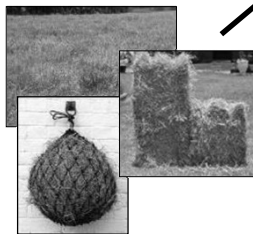
➤ **Microelementos minerais: Cu e Zn (mg)**

Rel. Zn/Cu  
3 a 4 / 1

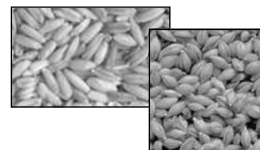


**Energia**

Pastagens e Forragens  
(fonte de fibra)

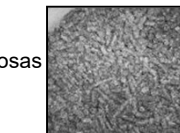
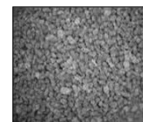


Grãos de cereais  
(fonte amido e NSC)



"Super-fibras"

Derivados de  
sementes de oleaginosas  
(casca de soja)



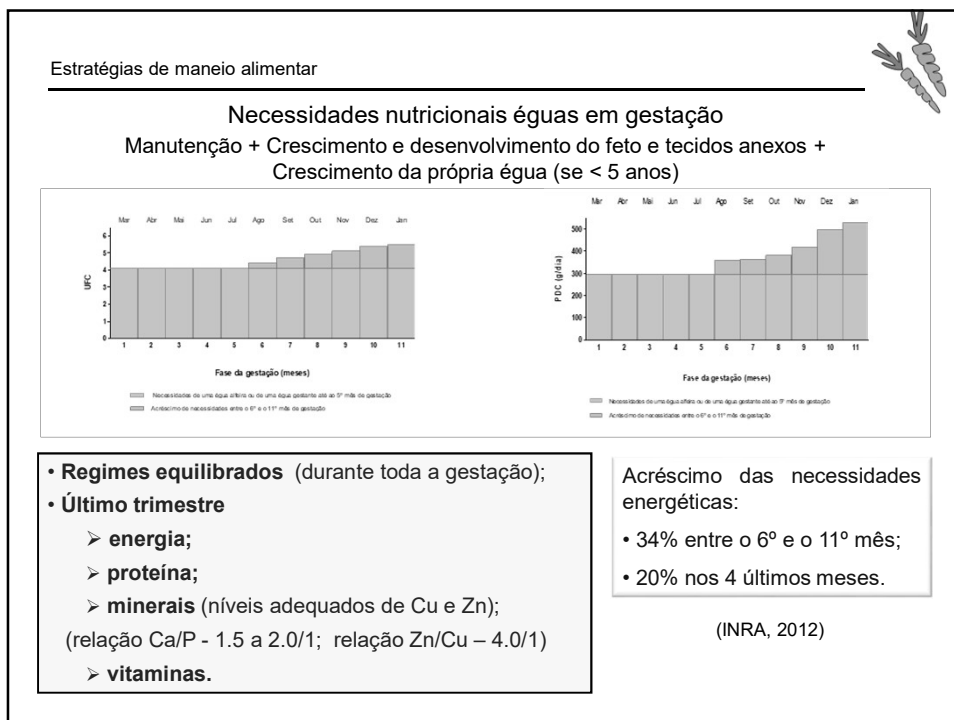
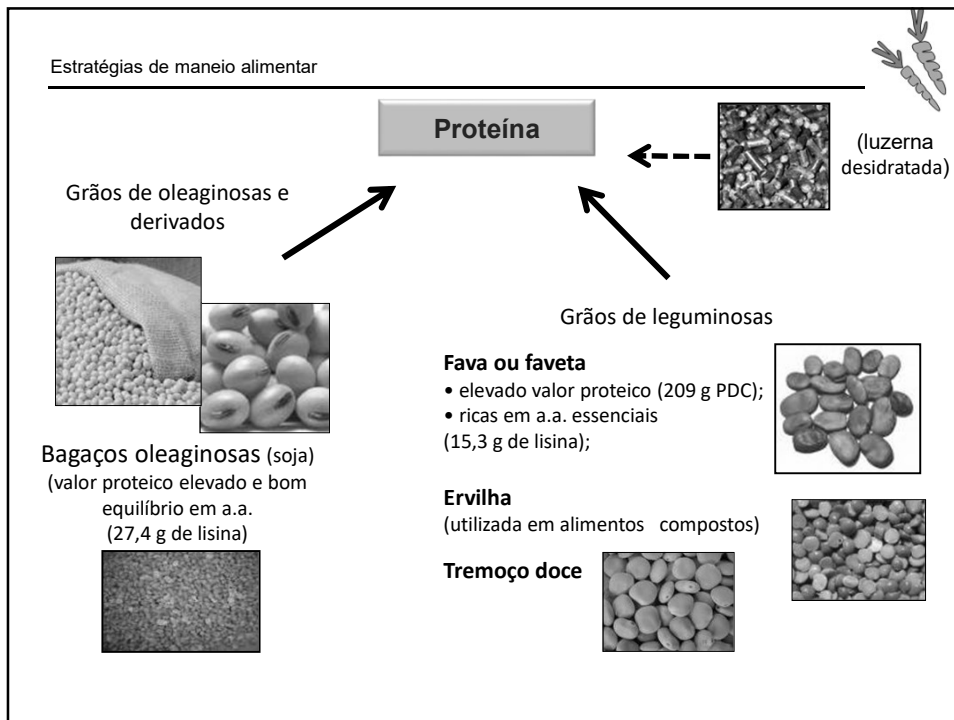
Tubérculos, raízes e  
derivados  
(polpa de beterraba)



(luzerna  
desidratada)

Gorduras vegetais

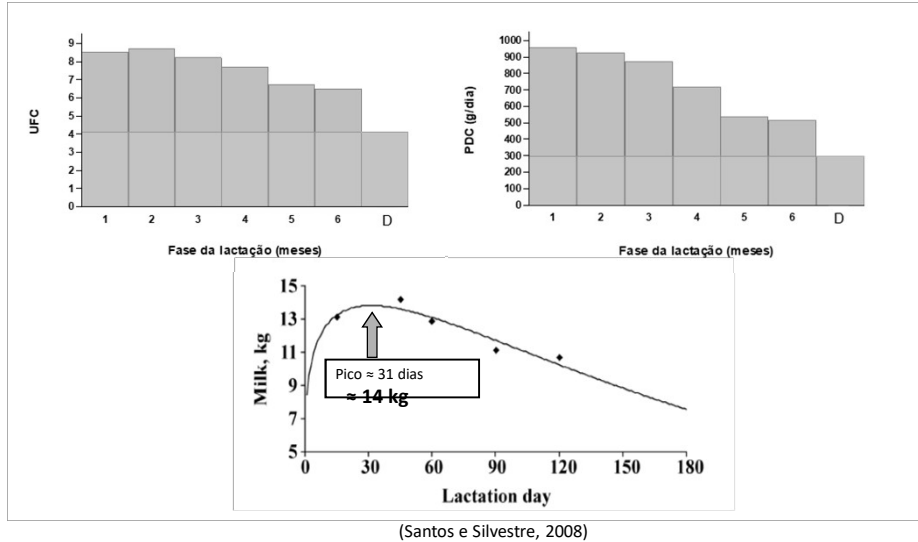




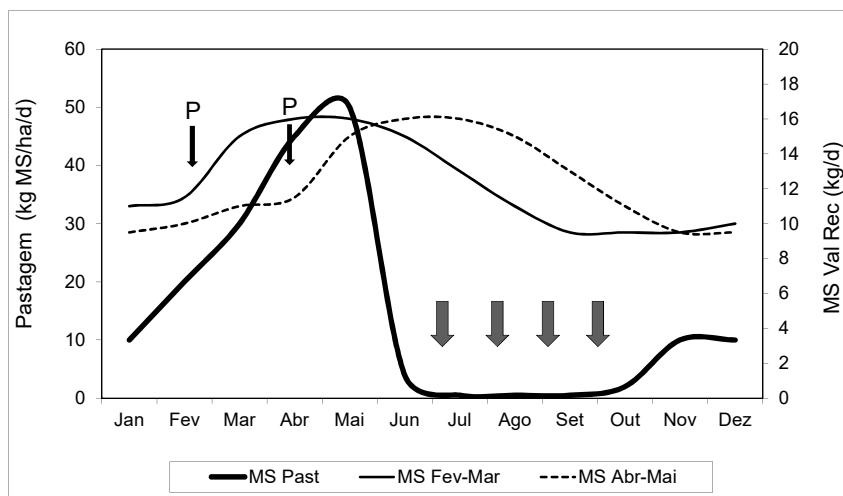


### Necessidades nutricionais éguas em lactação

Manutenção + Produção de leite (kg/dia) + Crescimento da própria égua (se < 5 anos)



### Gestão dos recursos alimentares





Estratégias de manejo alimentar



Éguas alfeiras ou início de gestação



- Necessidades semelhantes às nec. de manutenção;

Escalão peso 500 kg

Valores recomendados	UFC	PDC (g)	Ca (g)	P (g)	Mg (g)	Ingestão MS (kg)	Vit A (UI)	Vit D (UI)	Vit E (UI)	Cu (mg)	Zn (mg)
Éguas alfeiras	4,6	295	25	15	7	6,0-8,5	27.625	3.400	68	85	425

Regime diário	(kg)	UFC	PDC	Ca	P	Mg	MS	VitA	VitD	VitE	Cu	Zn

Estratégias de manejo alimentar



Éguas (gestação)



(10º mês gestação)

PV 500 kg

(escassez de erva - Jan)

Regime diário	Quant. (kg)
Alimento composto	2
Feno	5
Pastagem	≈ 16

(abundância de erva - Mar)

Regime diário	Quant. (kg)
Pastagem	≈ 45



### Éguas (lactação)

#### Necessidades nutricionais muito elevadas

(sobretudo nos 3 primeiros meses de lactação);

- Energia;
- Proteína;
- Macroelementos minerais, cálcio e fósforo;

**(Manutenção de uma condição corporal adequada!)**



1º mês – PV 500kg

#### Abundância pastagem (Mar.)

≅ 72 kg pastagem

#### Escassez pastagem (Jun.)

Introdução de:

- 3 kg alimento composto
- 4 kg feno boa qualidade em complemento à pastagem



### Garanhão



**Peso: 500 kg**

**Durante a época reprodutiva um garanhão pode perder cerca de 5 a 10% do Peso Vivo**

- Manter uma Condição Corporal adequada;
- Evitar a sobrealimentação – sobrecarga desnecessária do aparelho cardiovascular e locomotor.

#### Fora da época reprodutiva

Estabulado

3,5 kg alimento composto

8kg feno boa qualidade

#### Durante a época reprodutiva

Estabulado

4,5 kg alimento composto

8-10 kg feno boa qualidade

Liberdade

2 kg alimento composto

45 kg pastagem de boa qualidade



### Poldros

Ossos longos apresentarem 73% do tamanho à idade adulta



#### Crescimento e desenvolvimento dos poldros (0 - 12 meses)

Raças de sela, ligeiras

**Nascimento:** cerca de 10 % do peso e 60% da altura ao garrote, à idade adulta

**1ºmês:** duplica o peso ao nascimento;

**3ºmês:** triplica o peso ao nascimento;

**6-7 meses (desmame):** 45% do peso adulto (220 a 260 kg consoante a raça);

**1 ano:** 2/3 do peso, 90% da alt. ao garrote e do per. da canela, à idade adulta;

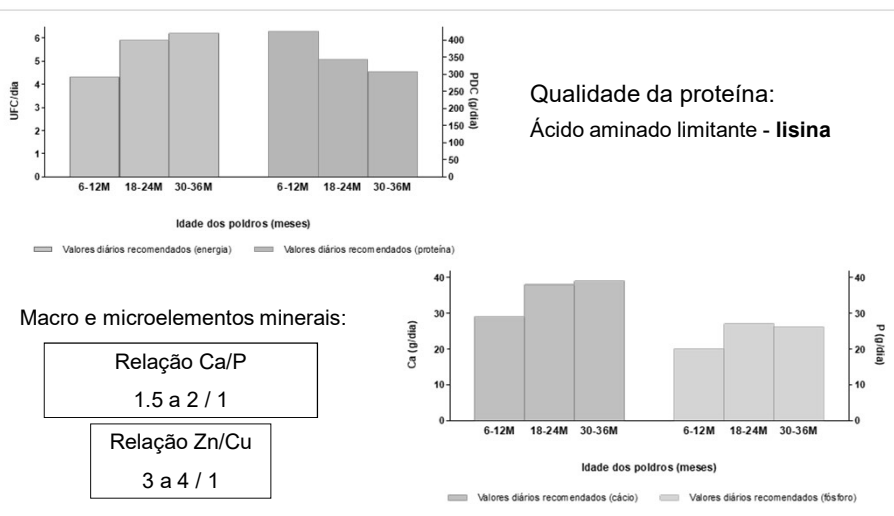
**1º ano de vida:** 95% do crescimento ósseo.

Lusitano (6 meses): 210 kg ; 42%  
(Fradinho *et al.*, 2016)



### Necessidades nutricionais poldros após o desmame

Manutenção + GMD + Composição do "ganho"  
(energia ou proteína/dia = a PV<sup>0,75</sup> + b PV<sup>0,75</sup> G<sup>d</sup>)





**Poldros após o desmame  
(6 -12 meses)**

Peso adulto 500 kg – Crescimento moderado



Valores recomendados		UFC	PDC (g)	Ca (g)	P (g)	Mg (g)	Ingestão MS(Kg)	Vit. A (UI)	Vit. D (UI)	Vit. E (UI)	Cu (mg)	Zn (mg)	
6 - 12 meses		4,3	425	29	20	5	6,0-8,0	24200	4200	580	70	350	
Regime diário		kg	UFC	PDC(g)	Ca(g)	P(g)	Mg(g)	Ingestão MS(Kg)	Vit.A(UI)	Vit.D(UI)	Vit.E(UI)	Cu (mg)	Zn (mg)
Feno	5	1,8	130	19	6	4	4,3	1.000	3.100	50	22	124	
Alimento composto	3	2,6	381	30	21	7	2,6	39.600	3960	525	180	525	
<b>TOTAL</b>		<b>4,4</b>	<b>511</b>	<b>49,2</b>	<b>27,4</b>	<b>11,5</b>	<b>6,9</b>	<b>40600</b>	<b>7060</b>	<b>575</b>	<b>202</b>	<b>649</b>	
Regime diário		kg	UFC	PDC(g)	Ca(g)	P(g)	Mg(g)	Ingestão MS(Kg)	Vit.A(UI)	Vit.D(UI)	Vit.E(UI)	Cu (mg)	Zn (mg)
Alimento composto	1,5	1,28	190,5	15	10,5	4	1,3	19.800	1980	262,5	90	263	
Pastagem natural	25	3,0	325	24	17	8	4,3	107.500	129	430	25	155	
<b>TOTAL</b>		<b>4,3</b>	<b>516</b>	<b>39</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>5,6</b>	<b>127300</b>	<b>2109</b>	<b>693</b>	<b>115</b>	<b>418</b>	



**Cavalo idoso**

**Diminuição neuro-sensorial:**

- alterações de comportamento;
- perda de memória;
- falta de dinamismo, apatia;
- indiferença ao ambiente que o rodeia.

**Enfraquecimento do sistema endócrino;**

**Insuficiências orgânicas:**

- tubo digestivo (ex: problemas dentes que originam uma mastigação menos eficaz);
- fígado; rins.



Diminuição do apetite → favorece o emagrecimento

Diminuição da sede → expõe à desidratação



### Cavalo idoso

#### Pastagem



Erva jovem



Fibra de > digestibilidade

Vantagens:

- proporciona um mínimo de actividade física essencial ao bom trânsito digestivo e à moral do cavalo!

#### Estabulado



Erva verde cortada ou bom feno à livre disposição

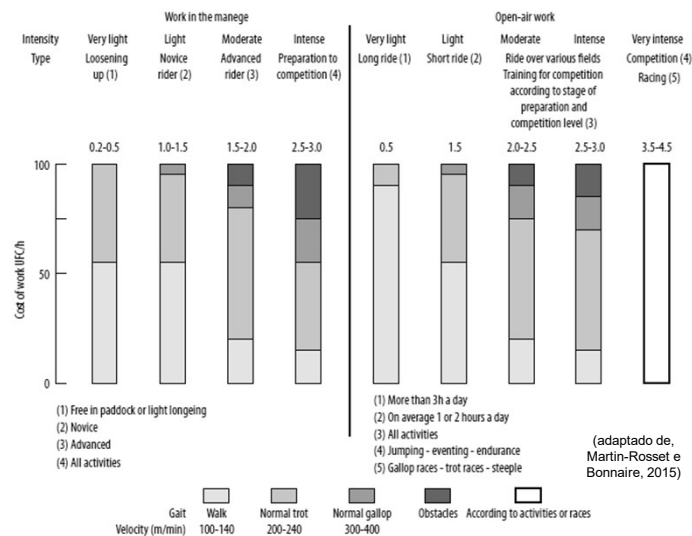
- complementação com óleo vegetal (aumento da concentração energética);
- proteína de boa qualidade;
- equilíbrio adequado de minerais;
- aumentar os teores de vitaminas;
- alimentos suculentos (cenouras, beterrabas, grãos germinados, etc.);
- os cereais devem ser extrudidos, expandidos ou micronizados de forma a melhorar a sua digestibilidade.



### Necessidades nutricionais cavalos em trabalho

Manutenção + trabalho muscular

e.g. Cálculo do gasto energético por hora de trabalho em função da sua natureza





### Cavalos em trabalho

Exemplo de variação das necessidades nutricionais  
(trabalho ligeiro vs. trabalho intenso)

Cavalo  
500 kg

	Trab. Ligeiro	Trab. Intenso
Energia (UFC)	5,3	7,3
Proteína (PDC) (g)	382	526
Ingestão MS (kg)	8,0 – 10,0	10,0 – 12,5
Ca (g)	30	40
P (g)	19	29
Mg (g)	10	15
Na (g)	15	26
Vit. A (UI)	31.700	44.100
Vit. D3 (UI)	3.900	6.800
Vit. E (UI)	490	900

(INRA, 2012)



### Cavalos de desporto

#### Exercício curta duração

(alta velocidade ou esforço intenso)



#### Exercício longa duração

(intensidade variável)





## Locomoção - “Trabalho” muscular

Fibras “lentas”

Fibras “rápidas”

Fibras I

Fibras II A

Fibras II X

Fibras “recrutadas” para o exercício de baixa a média intensidade

Fibras que vão sendo “recrutadas” à medida que aumenta a intensidade do exercício

Capacidade oxidativa mais elevada

Capacidade oxidativa mais reduzida

(processo de obtenção de energia – fosforilação oxidativa)

(privilegiam a glicólise como processo de obtenção de energia)

Metabolismo aeróbio

Metabolismo anaeróbio

(substrato - essencialmente lípidos)

(substrato - essencialmente glucose e glicogénio)



## Exercício curta duração (alta velocidade)

**Metabolismo energético** privilegia a degradação das reservas de glicogénio no músculo por **via anaeróbia** (glicogénio como substrato principal para a obtenção de energia).



⇒ **Maior proporção de concentrados** (essencialmente cereais) / **forragem**  
(50% / 50%; 60% / 40%) ???

Dietas ricas em amido aparentam ser mais eficazes na reposição das reservas de glicogénio, após um esforço intenso em que haja uma depleção efectiva destas reservas.

Estratégias de manejo alimentar



Algumas estratégias:



- Promover o acesso a forragens de alta qualidade;  
(SB alimentados apenas com regimes à base de forragens de alta qualidade, mantiveram níveis da performance desportiva (Ringmark & Jansson, 2011)
- Fraccionamento do concentrado em tantas refeições quanto possível;
- Promover uma melhor utilização do amido, através do processamento dos cereais (micronização, extrusão,...);
- Promover uma maior inclusão de óleos vegetais nos alimentos concentrados, assim como a utilização de fibras de alta digestibilidade;
- Atenção aos horários das refeições pré-exercício (evitar al. concentrados 2-3h antes);

Não é desejável que ocorram picos de insulina durante o exercício



Insulina é um potente inibidor da lipólise e da oxidação dos ácidos gordos nos músculos

Estratégias de manejo alimentar



Exercício de longa duração – baixa a média intensidade

Elevadas perdas de água e electrolitos!



Grandes exigências energéticas!

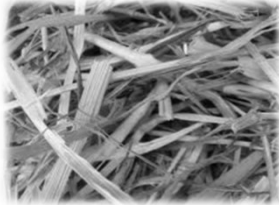
Requer um manejo alimentar adequado, tanto nos períodos de treino como nas provas





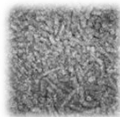
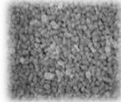
Base da dieta:

Forragens de boa qualidade!



"Super-fibras"

(casca de soja)



(polpa de beterraba)



(luzerna desidratada)

Fibra

- Fonte de energia (AGV);  
(ác. Propiônico → gluconeogénese)
- Alguns tipos de fibra → "reservatório" de fluidos no intestino grosso  
(pode auxiliar na manutenção da hidratação durante o exercício)

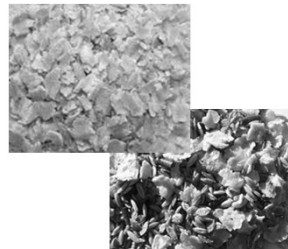
Estratégias:

- ✓ Utilizar misturas de diversos tipos de fibra;
- ✓ Bom feno de gramíneas;
- ✓ Inclusão eventual de feno de luzerna, mas apenas até 30% (prevenir excessos de proteína e de Ca);
- ✓ Evitar fenos muito maturados (excesso de peso intestinal).



Fontes de energia suplementares:

Cereais processados ou alimentos compostos que os incluam (limitar a quantidade por refeição < 1,5 kg)



Óleos vegetais (até máx .de 1mL/kg PV, dividido pelas refeições, ao longo do dia)



Equilíbrio em vitaminas e minerais!

**Vitamina E** – para além dos valores recomendados para cavalos em trabalho, intenso, poderão ser fornecidos mais 1 a 1,5 UI por cada ml de óleo adicionado.



Água e electrólitos



Perdas de suor 5L - 12L /h

Perdas de fluidos > reposição voluntária  
(água bebida)

“you can lead a horse to water, but you  
can't make it drink...”

Ingestão de água é estimulada pelo  
aumento da osmolaridade plasmática



Administração de electrólitos,  
também como estímulo para que o  
cavalo continue a beber



Água e electrólitos

Algumas estratégias:

- Pedra de sal à livre disposição;
- Em treino regular, adicionar  $\cong$  28g de sal (colher de sopa ) ao alimento concentrado;
- Treinar o cavalo a beber água “salgada”.

O nível de suplementação com sal, vai  
variar de cavalo para cavalo, com as  
condições ambientais e com a própria  
forma física do cavalo

Suplementação com electrólitos  
(área sobre a qual não há ainda  
recomendações específicas!)





1. Arraçoamentos individuais

**Escalão Peso**

**Condição Corporal**

2. Ajustar o regime às necessidades diárias, em função do esforço

3. Utilizar alimentos de qualidade  
**Forragens!!! (base da dieta)**

**Mínimo recomendado 15g MS/ kg PV**

4. Água fresca e limpa à livre disposição (atenção à qualidade da água)

5. Pedra de sal livre disposição.



**Não há “receitas” fixas!**

**Regimes (Diets) formulados:**

- Sistema de produção;
- Disponibilidades de alimento;
- Objectivos de produção.

**Acompanhamento contínuo, de forma a existir uma adaptação permanente dos regimes às necessidades nutritivas reais dos animais!**

(contar com variações individuais e com variações no valor nutritivo dos alimentos)

(observar variações peso, CC, vitalidade, alterações do pêlo, forma de ingestão dos alimentos e água, eventuais refugos, consistência e aparência de fezes e urina)



*(N. Thelwell)*

Obrigada!