

REGIMES ALIMENTARES NO CAVALO DE DESPORTO/TRABALHO: AVALIAÇÃO DO CONTRIBUTO DA COMPONENTE FORRAGEIRA

MÓNICA CRISTINA FAZENDA NUNES

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia Zotécnica – Produção Animal

Orientador: Doutora Maria João de Sousa Ferreira Martelo Fradinho
Doutor Rui Manuel Vasconcelos e Horta Caldeira

Júri:

Presidente: Doutor José Pedro da Costa Cardoso de Lemos, Professor Associado da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa

Vogais: Doutora Teresa de Jesus da Silva Matos, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa

Doutora Maria João de Sousa Ferreira Martelo Fradinho, Técnica Superior da Direcção Geral de Alimentação e Veterinária

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer à minha família por todo o apoio que me deu na vida e por tudo o que me proporcionou, sem o qual muitos dos meus sonhos e objectivos não seriam possíveis.

Gostaria de agradecer à minha irmã pelo apoio dado nos últimos meses que, apesar das dificuldades e barreiras impostas, proporcionou um ambiente calmo e estável para poder concluir um objectivo pessoal.

Em seguida, e não menos importante, gostaria de agradecer ao João Varalunga pela compreensão, tolerância e apoio por todas as horas dedicadas aos cavalos e à conclusão de um ciclo.

À Engenheira Maria João um especial agradecimento por ter aceite o meu pedido de orientação, primando pelo acompanhamento constante, apoio incondicional mesmo nas horas mais difíceis e pela transmissão constante dos seus conhecimentos.

Ao Professor Rui Caldeira, agradeço por ter aceite o meu pedido de co-orientação, pelo sugestão do brilhante tema que me proporcionou e pelo contributo para a realização deste trabalho.

Agradeço ainda pela disponibilidade dos proprietários e das respectivas equipas que me receberam de braços abertos e total disponibilidade, a fim de poder realizar a recolha de informação.

Por fim, não posso excluir as peças importantes que os meus colegas de curso e faculdade foram, com os quais aprendi muito e partilhei inúmeras horas de estudo e lazer, especialmente Ana Russo, Nelson Gonçalves, Diana Paulo, Carlos Cabral, Rui Machado, entre muitos.

RESUMO

O presente estudo teve como principal objectivo a caracterização dos regimes alimentares do cavalo de desporto/trabalho, em função do tipo de esforço físico ou disciplina praticada, com particular destaque para a caracterização qualitativa e quantitativa da componente forrageira das dietas. Para o efeito foi realizado um inquérito aos proprietários dos animais que foram incluídos no trabalho, perfazendo um total de 280 entrevistas, correspondentes a 280 cavalos distribuídos equitativamente por sete tipos de utilização: saltos de obstáculos, *dressage*, *endurance*, *horseball*, cavalos de escola (aulas de equitação), tauromaquia e cavalos de fileira (serviço militar). Comparando os valores da quantidade média de alimento fornecido por 100 kg PV, foi possível fazer uma comparação entre os regimes alimentares das disciplinas em estudo. As quantidades de alimento concentrado incluídas na dieta foram diferentes consoante o tipo de utilização, tendo maior expressão nos cavalos de fileira ($1,15 \pm 0,04$ kg/100 kg PV) e sendo fornecido em menor quantidade aos cavalos de *endurance* ($0,58 \pm 0,04$ kg/100 kg PV). Em relação ao alimento forrageiro verificaram-se também diferenças significativas entre as diversas disciplinas, verificando-se valores superiores no caso dos cavalos de fileira ($2,04 \pm 0,06$ kg/100 kg PV), cavalos de escola ($2,03 \pm 0,06$ kg/100 kg PV) e cavalos de *endurance* ($1,94 \pm 0,06$ kg/100 kg PV). Quanto à análise da relação forragem/alimento concentrado verificou-se que esta é superior nas disciplinas de *endurance* (77:23) e de obstáculos (72:28). Mesmo nos casos em que se verificou uma maior inclusão de alimentos concentrados nas dietas, a proporção correspondente à componente forrageira foi sempre superior aos valores mínimos recomendados. A avaliação qualitativa da componente forrageira permitiu concluir que, de uma forma geral, as forragens distribuídas apresentam uma qualidade razoável, embora seja desejável que sejam melhoradas a nível de parâmetros como o cheiro e a cor.

Palavras-chave: cavalo; disciplinas equestres; dietas; alimento concentrado; forragens.

ABSTRACT

The main objective of this study was to characterize feeding regimes of the exercising horse, depending on the type of use (equestrian discipline/other type of work), with particular emphasis as regard to the qualitative and quantitative characterization of the forage fraction of diets. For this purpose a survey was conducted to owners of animals that were included in the study, for a total of 280 questionnaires, corresponding to 280 evenly distributed horses for seven types of use: show jumping, *dressage*, endurance, *horseball*, school horses (riding lessons), bullfighting and horses for military service. From the average amount of feeds provided by 100kg LW, it was possible to compare feeding regimes among the different equestrian disciplines or other utilization. The quantity of concentrated feed included in the diet was different depending on the type of work and had a greater expression in horses used in the military service ($1,15 \pm 0,04$ kg/100 kg LW). On the opposite, lower quantities were provided to endurance horses ($0,58 \pm 0,04$ kg/100 kg LW). Concerning the forage fraction of the diet there were also significant differences among types of utilization. Higher values were observed in the case of horses assigned to military service ($2,04 \pm 0,06$ kg/100 kg LW), school horses ($2,03 \pm 0,06$ kg/100 kg LW) and endurance horses ($1,94 \pm 0,06$ kg/100 kg LW). The relation forage/concentrate feed was superior in the diets of endurance horses (77:23) and show jumping horses (72:28). However, even when higher quantities of concentrate feeds were included in the diet, the proportion of forages was always above the recommended minimum values. In relation to the sensorial assessment of forages, it can be concluded that in general, they have a reasonable quality, although it is desirable an improvement regarding parameters such as the smell and the color.

Keyword: horse; equestrian disciplines; diets; concentrate feeds; forages.

ÍNDICE GERAL

	Página
Agradecimentos	... i
Resumo	... ii
Abstract	... iii
Índice Geral	... iv
Índice de Figuras	... vi
Índice de Tabelas	... vi
Índice de Gráficos	... viii
Índice de Anexos	... viii
Lista de Siglas, Abreviaturas e Símbolos	... ix
I. Introdução	... 1
II. Revisão bibliográfica	... 4
1. Particularidades da anatomia e fisiologia digestiva do cavalo	... 4
1.1. Sistema Digestivo	... 4
1.1.1. Boca e esófago	... 5
1.1.2. Estômago	... 6
1.1.3. Intestino Delgado	... 7
1.1.4. Intestino Grosso	... 9
2. Comportamento alimentar do cavalo	... 12
2.1. Em pastoreio	... 12
2.2. Em estabulação	... 13
3. Necessidades nutricionais do cavalo	... 16
3.1. Energia	... 16
3.1.1. Hidratos de Carbono	... 18
3.1.1.1. Polissacáridos não estruturais	... 18
3.1.1.2. Polissacáridos estruturais	... 19
3.1.2. Lípidos	... 20
3.2. Proteína	... 20
3.3. Minerais	... 22
3.4. Vitaminas	... 24
3.5. Água	... 26
4. Principais sistemas de alimentação e de valorização dos alimentos	... 27
4.1. Sistema americano (National Research Council)	... 28
4.2. Sistema francês (Institut National de la Recherche Agronomique)	... 29
5. Regimes alimentares no cavalo de trabalho/desporto	... 31
5.1. Alimento Concentrado	... 31
5.2. Alimento Forrageiro	... 32

5.2.1. Forragens mais utilizadas	... 33
5.2.1.1. Feno	... 33
5.2.1.2. Silagem	... 36
5.2.1.3. Feno-Silagem	... 38
5.2.2. Importância da componente forrageira da dieta	... 39
III. Materiais e Métodos	... 42
1. Delineamento do estudo	... 42
2. Amostra	... 42
3. Análise dos dados	... 44
IV. Resultados e Discussão	... 45
1. Caracterização das dietas por tipo de utilização	... 48
1.1. Obstáculos	... 48
1.2. Cavalos de escola	... 50
1.3. <i>Dressage</i>	... 52
1.4. Tauromaquia	... 54
1.5. <i>Horseball</i>	... 56
1.6. Cavalos de fileira	... 58
1.7. Endurance	... 59
2. Caracterização das forragens utilizadas	... 63
V. Conclusão	... 65
VI. Referências Bibliográficas	... 66
VII. ANEXOS	... A

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Fig.1. Esquema do aparelho digestivo	... 4
Fig.2. Acção de um microrganismo sobre a fibra no intestino grosso	... 11
Fig.3. Esquema de partição da energia usada pelos animais	... 27
Fig.4. Representação dos principais constituintes da dieta equina	... 31
Fig. 5 e 6. Medições realizadas. 1) Altura ao garrote; 2) Perímetro torácico.	... 42

ÍNDICE DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Velocidade do trânsito gastrointestinal	... 10
Tabela 2. Tipos de fibras musculares e respectivas características	... 18
Tabela 3. Hidratos de carbono não estruturais presentes na dieta dos equinos	... 19
Tabela 4. Quantidade de suor produzida nas diferentes intensidades de exercício num equino com 500 kg	... 21
Tabela 5. Funções e efeitos de deficiência das vitaminas lipossolúveis	... 25
Tabela 6. Comparação da qualidade de forragem de luzerna antes do corte com a qualidade de feno de luzerna produzido com e sem chuva	... 34
Tabela 7. Valor nutritivo do azevém durante o ciclo vegetativo	... 35
Tabela 8. Grelha de avaliação da componente forrageira	... 43
Tabela 9. Relação entre altura ao garrote e perímetro torácico, tendo em conta o tipo de utilização	... 45
Tabela 10. Valores de PV, tendo em conta o tipo de utilização	... 46
Tabela 11. Intensidade e duração do trabalho realizado consoante o tipo de utilização	... 46
Tabela 12. Dados relativos ao alimento concentrado utilizado nas dietas dos cavalos de obstáculos	... 48
Tabela 13. Outros alimentos fornecidos como complemento das dietas em cavalos de obstáculos	... 48
Tabela 14. Dados relativos ao alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de obstáculos	... 49
Tabela 15. Dados relativos ao alimento concentrado utilizado nas dietas dos cavalos de escola	... 50
Tabela 16. Outros alimentos fornecidos como complemento das dietas em cavalos de escola	... 50

Tabela 17. Dados relativos ao alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de escola	...	51
Tabela 18. Dados relativos ao alimento concentrado utilizado nas dietas dos cavalos de <i>dressage</i>	...	52
Tabela 19. Dados relativos ao alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de <i>dressage</i>	...	53
Tabela 20. Dados relativos ao alimento concentrado utilizado nas dietas dos cavalos de tauromaquia	...	54
Tabela 21. Dados relativos ao alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de Tauromaquia	...	55
Tabela 22. Dados relativos ao alimento concentrado utilizado nas dietas dos cavalos de <i>horseball</i>	...	56
Tabela 23. Dados relativos ao alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de <i>horseball</i>	...	57
Tabela 24. Dados relativos ao alimento concentrado utilizado nas dietas dos cavalos de cavalos de fileira	...	58
Tabela 25. Dados relativos ao alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de cavalos de fileira	...	58
Tabela 26. Dados relativos ao alimento concentrado utilizado nas dietas de endurance	...	59
Tabela 27. Outros alimentos fornecidos como complemento das dietas na disciplina de endurance	...	59
Tabela 28. Dados relativos ao alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de Endurance	...	60
Tabela 29. Comparação das quantidades fornecidas de concentrado e forragem por tipos de utilização	...	62
Tabela 30. Tipos de forragem utilizados nas dietas	...	63
Tabela 31. Valores médios da análise sensorial da componente forrageira	...	64
Tabela 32. Apreciação sensorial da componente forrageira nos tipos de utilização em estudo	...	64
Tabela 33. Necessidades Nutricionais Diárias dos Cavalos	...	A
Tabela 34. Necessidades Nutricionais Diárias dos Cavalos (continuação)	...	A
Tabela 35. Descrição das actividades inseridas nas diferentes intensidades de trabalho	...	B
Tabela 36. Método de cálculo da valorização energética dos alimentos	...	B

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1: Tempo dispendido (em % do tempo observado: 8h às 16h, com a alimentação de manhã e ao fim da tarde) na alimentação em cavalos com baixa quantidade de ração e com elevada quantidade de forragem	... 15
Gráfico 2: Representação da evolução da perda de humidade no feno	... 34
Gráfico 3: Representação das perdas de matéria seca no feno e na silagem. durante armazenamento e campo	... 37
Gráfico 4. Influência do teor em MS como inibidor do crescimento de flora indesejável	... 39
Gráfico 5. Distribuição percentual das faixas etárias dos animais	... 45
Gráfico 6. Representação da expressão das duas componentes da dieta em obstáculos	... 49
Gráfico 7. Representação da expressão das duas componentes da dieta em cavalos de escola	... 52
Gráfico 8. Representação da expressão das duas componentes da dieta em <i>dressage</i>	... 54
Gráfico 9. Representação da expressão das duas componentes da dieta em cavalos de tauromaquia	... 56
Gráfico 10. Representação da expressão das duas componentes da dieta em cavalos de <i>horseball</i>	... 57
Gráfico 11. Representação da expressão das duas componentes da dieta em endurance	... 61

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO 1:** Necessidades nutricionais diárias dos cavalos (escalão de peso 500 kg)
- ANEXO 2:** Descrição das actividades inseridas nas diferentes intensidades de trabalho
- ANEXO 3:** Método de cálculo da valorização energética dos alimentos
- ANEXO 4:** Inquérito realizado aos proprietários para recolha de informação
- ANEXO 5:** Avaliação da Condição Corporal – Adaptação escala francesa

LISTA DE SIGLAS. ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

%	Porcentagem
A.C.	Antes de Cristo
ADF	Fibra ácido detergente
AGV	Ácidos gordos voláteis
ATP	Trifosfato de adenosina
Ca	Cálcio
CCE	Concurso Completo de Equitação
CFU	Unidade Formadoras de colónias
Cl	Cloro
cm	centímetros
CO ²	Dióxido de carbono
Cr	Crómio
Cu	Cobre
DRAPN	Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte
ED	Energia digestível
EM	Energia metabolizável
EN	Energia limpa
F	Fluór
Fe	Ferro
g	Gramas
h	Horas
HCl	Ácido clorídrico
HCO ₃ ⁻	Bicarbonato
I	Iodo
ID	Intestino delgado
IG	Intestino grosso
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
Jan	Janeiro
K	Potássio
kf	Eficiência de utilização da EM para engorda
kg	Quilograma
km	Eficiência de utilização da energia para manutenção
m	Metro
MADC	Matières Azotées Digestibles Cheval
Mg	Magnésio
ml	Mililitro
mmm	Movimentos mastigatórios por minuto
mmol	millimoles
MO	Matéria orgânica
MS	Matéria seca
Na	Sódio
NaCl	Cloreto de Sódio
NDF	Fibra em detergente neutro
Ni	Níquel
Nov	Novembro
NRC	National Research Council
NSC	Hidratos de carbono estruturais
NSP	Hidratos de carbono solúveis
P	Fósforo
pH	Potencial de hidrogénio
PSI	Puro Sangue Inglês
PV	Peso vivo

S	Enxofre
Se	Selénio
spp	Espécies
TDN	Digestibilidade total de nutrientes
UFC	Unidade forrageira cavalo (Unité Fourragère Cheval)
Zn	Zinco

I. INTRODUÇÃO

A escolha do tema para o Estágio curricular e respetiva dissertação de mestrado adveio da preferência pessoal em relação aos equinos, destacando-se das diversas espécies pecuárias pelas emoções que transmitem.

O presente estudo teve como principal objectivo a caracterização dos regimes alimentares do cavalo de desporto/trabalho, em função do tipo de esforço físico ou disciplina praticada, com particular destaque para a caracterização qualitativa e quantitativa da componente forrageira das dietas. Procurou-se descrever as práticas alimentares, consoante as diversas utilizações dos cavalos que foram objecto do trabalho, destacando a importância dada à fracção forrageira.

As primeiras tentativas de domesticação destes animais ocorreram entre 4000 a 3000 a.C., no final do Neolítico. Desde esse instante, o cavalo teve um papel preponderante no desenvolvimento das várias civilizações, sendo utilizado em diversos trabalhos e diversas condições, seja para conquista de territórios ou transporte (Edwards, 2002).

O início da sua utilização em termos desportivos é descrito na antiguidade, nomeadamente durante os Jogos Olímpicos da Grécia Antiga, onde eram realizadas corridas com cavalos, tanto montados como atrelados. Este foi um marco para o início da especialização e melhoramento das diferentes raças de cavalos existentes nessa região, tendo começado a ser seleccionados cavalos leves e com capacidade atlética para desporto, morfológica e funcionalmente direccionados para as diversas disciplinas. Nos últimos séculos, as raças como o Puro-Sangue Inglês (PSI) e o Quarto de Milha foram seleccionadas para a corrida de galope, enquanto que as raças Sela Francês e os Belgas estão mais direccionados para os saltos de obstáculos. Já a raça Puro-Sangue Árabe, devido a uma menor dimensão corporal que possibilita uma maior resistência física durante o esforço físico, é o tipo de cavalo normalmente utilizado para percursos longos e raides. No caso da raça Lusitana, por apresentar qualidades de carácter e inteligência e antiguidade genética, são animais que se adaptam perfeitamente à Tauromaquia, assim como para melhoramento de outras raças (Edwards, 2002).

Com esta evolução e especialização, observou-se uma redução das áreas de pastagem anteriormente utilizadas pelos cavalos e uma alteração dos hábitos alimentares, tanto no que se refere ao tempo usado na ingestão de alimentos, como à

disponibilidade e diversidade dos mesmos, passando a exigir-se uma maior atenção a nível do manejo alimentar. Os equinos apresentam características anatómicas e fisiológicas adaptadas à permanência em pastoreio, permitindo a selectividade das plantas a ingerir, de acordo com a palatibilidade, qualidade e oferta. Adicionalmente, esta permanência na pastagem permite-lhe uma mobilidade constante e socialização, aspectos que nos obrigam a conhecer as suas origens e hábitos alimentares para uma adaptação eficaz a sistemas confinados. Os cavalos, em pastagem, investem cerca de 12 a 14h por dia (Dittrich et al., 2010) a procurar alimento que vá ao encontro das suas exigências, ingerindo porções reduzidas várias vezes ao dia, devido ao tamanho reduzido do seu estômago em comparação com o restante aparelho digestivo. No caso dos animais estabulados e sem acesso à pastagem, como é o caso dos animais objecto deste estudo, torna-se necessário uma maior atenção ao nível do manejo alimentar, conciliando os dois tipos de alimento: concentrado e forragem, a fim de evitar desordens a nível do sistema gastrointestinal.

Com a alteração das práticas alimentares associadas à actual utilização desportiva do cavalo (passagem da permanência em pastoreio para espaços confinados que não lhe permitem a obtenção e/ou escolha directa de alimento), o produtor/utilizador viu-se obrigado a ter dois aspectos em consideração: a obtenção de forragem de elevada qualidade, tendo em vista o fornecimento dos nutrientes necessários, e o equilíbrio entre o consumo de alimentos forrageiros e concentrados, a fim de evitar alterações no ecossistema gastrointestinal (Miraglia et al., 2006).

Este trabalho incidiu sobretudo em cavalos de desporto, utilizados em diversas disciplinas equestres, podendo assim considerar-se como animais atletas que apresentam necessidades nutricionais específicas. Este facto obriga-nos a dar particular atenção à nutrição dos animais, principalmente a nível da energia, que revela ser o factor nutricional mais influenciado pelo esforço físico (Hintz, 1994). As necessidades energéticas são supridas por fontes como hidratos de carbono solúveis e hidratos de carbono estruturais (fibra), gordura e, em última instância, por proteína. Como tal, a alimentação, independentemente do tipo de esforço ou disciplina que é praticada, seja *dressage*, obstáculos, concurso completo de equitação (CCE), deve ser adequada às exigências nutricionais de cada animal. A dieta deve ser equilibrada, a fim de colmatar as necessidades do cavalo, sem deficiências ou excessos.

O presente trabalho aborda no capítulo II a revisão bibliográfica que proporciona uma revisão de conhecimentos para a análise dos resultados obtidos e as conclusões necessárias. O primeiro ponto incide sobre as particularidades anatómicas

e sobre a fisiologia digestiva, nomeadamente sobre o processo de digestão e o aproveitamento dos nutrientes nos diferentes órgãos do tracto gastrointestinal. No segundo ponto diferenciam-se as duas situações mais comuns em termos de maneio do cavalo e o respectivo comportamento alimentar. Em seguida, no ponto três, faz-se um aprofundamento das características, necessidades e influência dos nutrientes, tendo em conta que é um animal atleta. Para avaliar estas necessidades, são apresentados sucintamente os dois sistemas de valorização alimentar mais utilizados em equinos. Mas, para avaliar o valor nutritivo, é necessário um conhecimento dos alimentos envolvidos na dieta e sua influência e, como tal, o ponto 5 é destinado a esse tema. A componente prática deste estudo baseou-se na realização de um inquérito que teve como principal objectivo, a recolha de informação detalhada sobre os regimes alimentares disponibilizados aos equinos, em função das diferentes disciplinas praticadas, tendo em conta o tipo de esforço realizado. A recolha da informação foi bem sucedida, graças à boa vontade e receptividade dos proprietários escolhidos de centros hípicas, coudelarias e academias equestres. No âmbito do inquérito, foi necessário estimar o peso vivo de cada animal, através da medição do perímetro torácico e da altura ao garrote, e recolher um conjunto de dados de forma individualizada, incluindo a composição do regime alimentar. Os materiais e métodos usados, assim como, os resultados e a sua discussão são apresentados nesta dissertação de mestrado.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. PARTICULARIDADES DA ANATOMIA E FISIOLOGIA DIGESTIVA DO CAVALO

1.1. Sistema digestivo

Antes de se considerar os aspectos relacionados com a alimentação dos cavalos é essencial conhecer um pouco da anatomia do sistema digestivo e as suas particularidades como, por exemplo, o facto de o tracto gastrointestinal apresentar características particulares em relação às outras espécies pecuárias. De acordo com Frape (2004), o cavalo é classificado como um herbívoro monogástrico. Esta designação deve-se ao facto de o cavalo ter um só compartimento estomacal, como o porco e o homem, mas apresentar igualmente a capacidade de digerir alimentos forrageiros ricos em fibra, uma característica encontrada nos herbívoros poligástricos, como os ruminantes. Esta situação é consequência da fisiologia do intestino grosso do cavalo devido à existência de dois compartimentos fermentativos diferentes, cólon e ceco, que possibilitam a degradação de alimentos fibrosos.

A digestão é um processo de preparação dos alimentos para a posterior absorção de nutrientes e excreção de resíduos não utilizados. Esta resulta da combinação de processos mecânicos, secretórios, químicos e microbiológicos. Para que todo este processo seja eficiente, os vários segmentos do tracto gastrointestinal devem funcionar de forma adequada, encontrando-se divididos, como mostra a Figura 1, em: boca, esófago, estômago, intestino delgado, intestino grosso (constituído por ceco, cólon e recto) e glândulas anexas, incluindo as salivares e as pancreáticas e o fígado.

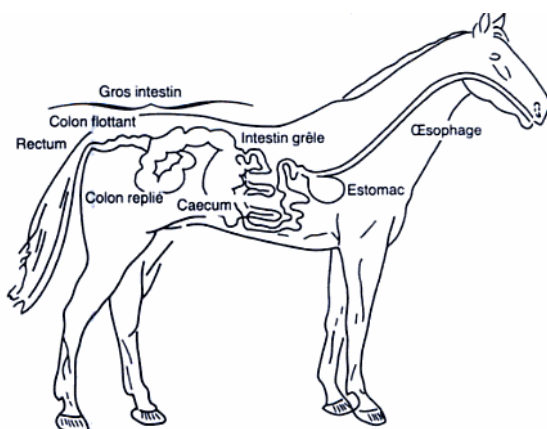


Fig.1: Esquema do aparelho digestivo. Esophage (esófago); estomac (estômago); intestin grêle (intestino delgado); gros intestin (intestino grosso); caecum (ceco); colon flottant (cólon ascendente); colon replié (cólon descendente); rectum (recto).

Adaptado de: INRA (1990)

1.1.1. Boca e Esófago

A boca tem por base uma estrutura óssea, que inclui o maxilar superior e a mandíbula, nos quais se inserem os dentes. O equino, como todos os mamíferos, possui dentição heterodonte, ou seja, apresenta diferentes tipos de dentes: incisivos, caninos (geralmente as fêmeas não possuem este tipo de dentes), pré-molares e molares. Cada um destes tipos tem características e funções distintas como, por exemplo, os incisivos com a função de cortar o alimento e os molares de esmagar e triturar (Silva et al., 2003). Em adição a estes, podemos encontrar os lábios, o palato mole e alguns órgãos anexos como a língua, que ocupa o interior da cavidade, e as glândulas salivares (Parker, 2003).

A boca tem um papel crucial na apreensão dos alimentos e na sua preparação para os processos digestivos que se seguem. A apreensão e corte são efectuadas com interacção dos lábios, incisivos e língua, iniciando o processo digestivo com a mastigação do alimento, isto é, com a moenda mecânica para facilitar a digestão ao longo do tracto. No caso da ingestão de 1 kg de feno, o cavalo realiza cerca de 3000 a 3500 movimentos, enquanto que, na ingestão de 1 kg de concentrado, realiza perto de 800-1200 movimentos. Esta mastigação é essencial pois o cavalo não tem capacidade de regurgitação e remastigação, ao contrário dos ruminantes, o que obriga à trituração das partículas em menores tamanhos de uma só vez, a fim de promover uma digestão eficaz.

O processo de mastigação vai estimular a produção abundante de saliva, em quantidade variável entre os 10 a 15 litros, consoante a natureza do alimento (Meyer, 1995). Este fluido é maioritariamente produzido pelas glândulas parótidas e aparenta não ter actividade enzimática digestiva, mas sim, quantidades expressivas de minerais e bicarbonato que diminuem o pH ácido do estômago (Frape, 2004). Assim, a saliva está encarregue de duas funções essenciais: lubrificar o alimento e permitir a deglutição para o esófago e fornecer quantidades de minerais e bicarbonato que permitem tamponizar os ácidos formados no estômago.

Após a deglutição, os alimentos passam através do esófago. O esófago caracteriza-se por ser um tubo muscular por onde o alimento e a água são conduzidos até ao estômago, através de movimentos peristálticos (Cunha, 1991). Este apresenta um revestimento muscular composto por dois tipos de fibras: longitudinais e circulares. As primeiras têm função de dilatar o canal para recepção do alimento, seguidas das fibras circulares, que efectuam movimentos para conduzir o alimento até ao estômago. Aderente a este revestimento muscular, encontra-se uma membrana interior cuticular

e juntos, envolvem as glândulas foliculares, que têm como função segregar um líquido mucoso na superfície interna membranosa, a fim de facilitar a passagem do alimento (Parker, 2003). No fim do esófago encontramos um pequeno orifício de ligação ao estômago que funciona como uma válvula muscular. Esta válvula, denominada cárdia, vai impedir a regurgitação do alimento, através do esfíncter cárdico (Cunha, 1991). As fibras musculares que estão dispostas de uma forma específica em torno do cárdia, impedem o movimento retrógrado da ingesta, por impossibilidade da sua abertura.

1.1.2. Estômago

O estômago do cavalo é um órgão pequeno, com cerca de 10% do tamanho do tracto digestivo e está adaptado para receber continuamente pequenas quantidades de alimento (Brandi e Furtado, 2009). Apesar de pequeno, este tem uma capacidade que pode variar entre 7,5 a 15 litros, em animais adultos (Al Jassin e Andrews, 2009). Neste compartimento, os alimentos são retidos por um período limitado de tempo, embora seja raro encontrar-se vazio. Parte significativa do digesta pode permanecer no estômago entre 2 a 6h, tendo em conta o tipo de alimento e a frequência de ingestão (Santos et al., 2011).

A parede do estômago é constituída por uma mucosa interna, submucosa, uma camada muscular externa (composta por três camadas musculares) e uma capa serosa. A mucosa do estômago divide-se numa região não glandular (proventricular) e numa região glandular, que inclui as mucosas das regiões cárdica, fúndica e pilórica (Rodrigues et al., 2009).

Este compartimento secreta um suco composto por água, ácido clorídrico, pepsina, lipase gástrica, amilase e gastrina. Este suco, juntamente com a secreção intestinal e a saliva, actua sobre os nutrientes (Merritt, 1999). À medida que o digesta se aproxima da região pilórica, observa-se a distensão do compartimento e a diminuição do pH, como consequência da libertação de HCl (Santos et al., 2011). Para contrariar a diminuição do pH, é segregado bicarbonato (HCO_3^-) nas zonas da mucosa glandular. Em resposta, as células G libertam gastrina que, por sua vez, vão estimular a secreção de mais suco gástrico. Este ciclo dura entre 3 a 4 horas.

A libertação do HCl durante o processo digestivo estimula a secreção da enzima pepsina e, conseqüentemente, activa a sua actividade proteolítica. Com a diminuição do pH dá-se a desnaturação das proteínas, facilitando o acesso da pepsina à cadeia de aminoácidos, a fim de quebrar as ligações peptídicas e obter unicamente os aminoácidos. Apesar disso, devido ao tamanho reduzido do estômago e do curto

tempo de permanência do digesta neste compartimento, a digestão de proteína é reduzida. Pelo contrário, a digestão de hidratos de carbono facilmente digestíveis inicia-se no estômago de uma forma relativamente eficaz, tornando-se um ponto importante na origem de disfunções gástricas (Fombelle et al., 2003). Isto é, na região não glandular ocorre fermentação sob actividade de microrganismos que degradam açúcares, amido e proteínas, resultando na produção de ácido láctico, ácidos gordos voláteis e pequenas quantidades de gases (Frape, 2004). De acordo com Fombelle et al., (2003), a maior percentagem de microrganismos anaeróbicos situa-se no estômago, apresentando $1,453 \times 10^9$ CFU/ml comparado com $7,953 \times 10^7$ CFU/ml no ceco. Esta população constituída maioritariamente por *Lactobacillus* e *Streptococci*, demonstra ter influência na degradação de hidratos de carbono rapidamente fermentescíveis. Por este facto, é importante o conhecimento funcional deste compartimento e da responsabilidade dos seus componentes nas variadas disfunções gástricas (Santos et al., 2011), inclusive a possível influência no aparecimento de laminites (Coenen et al., 2006).

1.1.3. Intestino delgado

O intestino delgado (ID) do cavalo é composto por duodeno, jejuno e íleo e tem um comprimento entre 20 a 25 metros. A passagem da digesta pelo ID é bastante rápida, numa taxa de 30 cm/min (Santos et al., 2011). Ainda assim, o ID é o principal local onde se processa a digestão enzimática, envolvendo o fraccionamento ou hidrólise do amido, das proteínas e dos lípidos. É de ressaltar que a digestão enzimática dos componentes hidrolisáveis do conteúdo celular é bastante eficiente em comparação com a baixa capacidade de digestão da parede celular (Van Weyenberg et al., 2006).

- **Hidratos de carbono não estruturais**

Segundo determinações realizadas na digesta com origem no ceco, os coeficientes de digestibilidade são os seguintes: 100% dos hidratos de carbono que compõem o conteúdo celular, 85% do amido e 5% a 15% dos hidratos de carbono componentes da parede celular (NRC, 2007; INRA, 2012). Esta eficácia na digestão de hidratos de carbono facilmente solúveis é justificado por Fombelle et al., 2003, através da observação da concentração de bactérias celulolíticas que não excedeu $3,05 \times 10^2$ CFU/ml, ao contrário do intestino grosso, que apresenta concentração elevada de $5,3 \times 10^5$ CFU/ml. Consequentemente, a concentração de AGV foi maior no intestino grosso, 96,3 mmol/l, do que no intestino delgado, 8,8 mmol/l.

Os hidratos de carbono não estruturais, como o amido, constituem uma das maiores fontes de energia rapidamente disponível obtida a partir da dieta. O amido é constituído por cadeias longas e ramificadas de α -D-glucose, as quais vão sofrer sob acção da α -amilase (segregada no pâncreas) e das dissacaridasas (segregadas pela mucosa intestinal do ID) uma hidrólise (Hoffman, 2003). A enzima amilase separa o amido em dissacáridos constituídos por duas moléculas de glucose. Estes dissacáridos movimentam-se ao longo do intestino delgado até se ligarem às enzimas amilases localizadas na parede do intestino, e as quais catalisam a reacção que separa estes dissacáridos em simples moléculas de glucose. De seguida, a glucose é absorvida através da parede intestinal, na parte mais distal conhecida por íleo, para o vasto sistema sanguíneo capilar que rodeia o intestino, sendo transportada até aos órgãos e tecidos que a utilizam de imediato para obtenção de energia ou a armazenam para uso futuro. A insulina é libertada pelo pâncreas e responde ao aumento de teor de glucose, estimulando o movimento de saída da glucose do sistema sanguíneo para os tecidos. Este fenómeno é realizado através da ligação da insulina aos receptores do tecido, permitindo que a glucose se mova do sangue para o tecido, sendo usada como fonte imediata de energia, armazenada na forma de glicogénio ou utilizada na síntese de gordura (Frape, 2004).

- **Lípidos**

Os lípidos apresentam coeficientes de digestibilidade na ordem dos 90 a 95% (NRC, 2007; INRA, 2012). O fenómeno de digestão dos lípidos nos equinos é diferente pois, ao contrário das outras espécies pecuárias, o cavalo não possui vesícula biliar. Assim, a biliar é segregada continuamente pelo fígado para o intestino delgado. De seguida, os lípidos são envolvidos pelos sais biliares que emulsionam a gordura, tornando-a disponível para a digestão enzimática, através das lipases vindas do pâncreas. Os produtos finais são os triglicéridos, glicerol e ácidos gordos, absorvidos pelos vasos linfáticos das vilosidades intestinais na zona ileal (Van Weyenberg et al., 2006).

- **Proteína**

No caso da proteína, esta apresenta um coeficiente de digestibilidade que varia entre 30 a 90%, de acordo com o alimento de origem, apresentando valores na ordem dos 70 a 80% no caso dos cereais e derivados e 30 a 75 % no caso do feno de gramíneas (NRC, 2007; INRA, 2012). A digestão enzimática da proteína começa no estômago pela acção da enzima pepsina, que separa a proteína em pequenos

péptidos. No intestino delgado, a pepsina, tripsina e outras enzimas vindas do pâncreas e estômago separam esses péptidos em aminoácidos, sendo estes absorvidos pela parede do intestino delgado até ao sistema sanguíneo, onde são distribuídos pelos tecidos a fim de produzir proteínas para diversas funções como, por exemplo, construir e reparar tecidos ou como componente de hormonas ou enzimas (Frape, 2004).

1.1.4. Intestino Grosso

Na porção distal do íleo localiza-se o ceco, com cerca de 1m de comprimento e com capacidade média de 25 a 35 litros. Em cada extremo encontram-se duas válvulas musculares, uma na qual o digesta entra, vinda do íleo e outra que liga o ceco ao cólon ventral direito. O cólon é composto pelos segmentos cólon ventral direito e esquerdo e pelos segmentos cólon dorsal direito e esquerdo, medindo cerca de 3 a 4 metros de comprimento. Estes quatro segmentos estão ligados entre si através de flexuras, nomeadamente a esternal, pélvica e diafragmática, tendo como uma das funções a separação entre as diferentes populações microbianas de cada segmento (Frape, 2004).

Como resultado da digestão observada no intestino delgado, a maioria dos hidratos de carbono estruturais passam directamente para o intestino grosso (IG), assim como uma porção de amido e de proteína bruta anexada à parede celular. Estas quantidades variam com o estado vegetativo, origem botânica, composição da dieta, processos de conservação do alimento e digestão pré-cecal (Santos et al., 2011).

O intestino grosso é dotado de uma população microbiana que coloniza os seus compartimentos e que vai possibilitar a digestão dos componentes referidos no parágrafo anterior. Em condições normais de alimentação, esta população microbiana cria um equilíbrio com o seu hospedeiro, mantém a integridade do ecossistema e contribui para a prevenção de disfunções intestinais (Jullian, 1998). Está estimado que cerca de 30% a 80% do ceco e cólon é colonizado por bactérias estritamente anaeróbias, semelhantes às encontradas no rúmen e retículo dos ruminantes, sendo a quantidade de microrganismos encontrada no ceco da ordem de $1,85 \times 10^7$ e $2,65 \times 10^9$ CFU/ml (Kern et al., 1974). Isto demonstra que este compartimento tem um grande impacto na digestão da fibra, através da flora composta por bactérias celulolíticas e protozoários, entre elas, as bactérias *Clostridium spp.*, *Ruminococcus spp.*, *Butyrivibrio spp.* e *Eubacterium spp.* (Daly et al., 2001). Os restantes compartimentos apresentam maior quantidade de bactérias amilolíticas, como *Lactobacilli* e *Streptococci*,

consequência directa da redução de polissacáridos estruturais digeridos previamente no ceco (Fombelle et al., 2003). Esta situação é ilustrada por Fombelle et al. (2001), que realizaram um estudo referente à influência da relação forragem:concentrado na actividade microbiana do ceco e colón que mostra que, após ser dada cevada ao animal, a maior alteração nos perfis microbianos foi observada no colón. Isto pode resultar da passagem rápida dos hidratos de carbono solúveis e do amido não digerido pelo ceco, os quais vão influenciar a microflora do cólon (Julliand et al., 2001).

Com o movimento muscular contínuo das paredes musculares do intestino grosso, a digestão e absorção dos nutrientes é contínua, assim como, a reabsorção da água. Considerando a velocidade média do trânsito gastrointestinal (Tabela 1), as fezes são excretadas cerca de 2 a 3 dias após a ingestão do alimento.

Tabela 1. Velocidade do trânsito gastrointestinal

Local	Tempo
Esófago	10 a 15 segundos
Estômago	1 a 5 horas
Intestino Delgado	1h30
Ceco	15 a 20 horas
Cólon maior e menor	18 a 24 horas
Recto	1 a 2 horas
Tempo total médio	56 horas

Adaptado de: Thomassian (2005)

- **Hidratos de carbono estruturais**

O intestino grosso possui uma população microbiana, constituída essencialmente por bactérias e protozoários, como anteriormente referido. Estes microrganismos vão ter uma acção sobre os hidratos de carbono estruturais provenientes do intestino delgado (85 a 95%, segundo NRC, 2007 e INRA, 2012). como demonstrado na Figura 2. O produto final da acção dos microrganismos são ácidos gordos voláteis (AGVs) (sobretudo ácido acético e propiónico), que são posteriormente absorvidos ao longo da parede intestinal. Os AGVs são uma fonte importante de energia, podendo contribuir em cerca de 60 a 70% da energia total absorvida pelo cavalo (Vermorel e Martin-Rosset, 1997). O amido não digerido no intestino delgado (cerca de 15%. segundo NRC, 2007 e INRA, 2012) quando chega ao intestino grosso sofre um processo fermentativo e pode originar também AGV's.

Assim, é possível concluir que uma mudança brusca nas proporções de forragem:concentrado altera a acção da fermentação por parte dos microrganismos, resultando numa modificação do ecossistema intestinal (Goodson et al., 1988).

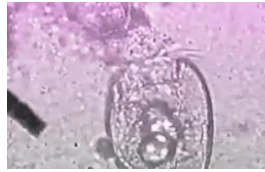


Fig.2: Acção de um microrganismo sobre a fibra no intestino grosso

Fonte: PurinaMillsTv

- **Proteína**

Para um aproveitamento máximo da energia obtida a partir da fermentação dos hidratos de carbono constituintes da parede celular é necessário maximizar a proliferação da microflora do IG do equino. Este crescimento microbiano, e consequente degradação da fibra para obtenção de energia, depende directamente da energia e azoto disponíveis (Santos et al., 2011).

As proteínas com origem no alimento e as proteínas endógenas, quando chegam ao IG, são degradadas em aminoácidos, peptídeos e amoníaco, e novamente transformadas em proteína microbiana, consoante a energia disponível (Martin-Rosset et al., 1994). Contudo, a proteína microbiana é responsável por 50 a 60% do azoto fecal (Meyer,1987), o que indica que a maioria da proteína produzida no IG é excretada nas fezes.

2. COMPORTAMENTO ALIMENTAR DO CAVALO

2.1. Em pastoreio

As pastagens representam uma componente fundamental dos sistemas de produção de equinos, dado que constituem o ambiente natural em que se desenvolveram e ao qual estão perfeitamente adaptados em termos fisiológicos e anatómicos (Hoffman, 2009).

A forma como o cavalo utiliza a pastagem tem efeitos directos no consumo e na selecção dos locais em que pasta. Em pastoreio, o comportamento alimentar do cavalo pode ser influenciado por factores como a disponibilidade de alimento, a duração do dia e as condições climáticas (Osoro et al., 2012). Segundo Osoro et al. (2005), em épocas de escassez de alimento, o cavalo tem capacidade de mudar os locais de pastoreio e o tipo de dieta escolhida. Por exemplo, num estudo realizado por este grupo de investigadores numa região de Espanha a Norte de Portugal, verificou-se que os cavalos alteram a sua alimentação ao longo do ano, passando de uma cobertura vegetativa na Primavera/Verão à base de plantas herbáceas (*Lolium Perenne*, *Trifolium Repens* L.) para uma vegetação mais arborizada (*Erica Umbellata*, *Ulex Gallii*) no Outono

As pastagens utilizadas pelos equinos são compostas por diferentes estratos vegetativos e composições florísticas (Fleurance et al., 2007). Isto advém da forte capacidade de selecção dos cavalos, escolhendo apenas certas zonas da pastagem às quais dedicam mais tempo de pastoreio (Ménard et al., 2002) originando, conseqüentemente, o desgaste e sobre-consumo destas áreas. Os factores que mais pesam na selecção do tipo e estrutura da pastagem (altura, densidade de folhas, inflorescências) são a qualidade e os nutrientes presentes nas plantas. A quantidade de nutrientes varia consoante o estado de maturação da planta, o que afecta directamente a sua palatabilidade, e de certa forma, as preferências do animal ao longo do ciclo vegetativo. No caso das plantas num estado vegetativo mais avançado, estas oferecem maior quantidade de matéria seca pois quanto mais evoluído for o estado de maturação, maior é a proporção desta e dos componentes da parede celular (Fleurance et al., 2001). Mas este facto não invalida a importância das plantas em estados vegetativos mais avançados na dieta dos equinos. Por exemplo, no caso das necessidades de proteína não estarem supridas, a selecção do animal visa o aumento da ingestão de matéria seca em detrimento da qualidade da dieta (Edouard et al., 2010). Segundo um estudo realizado por estes autores, no qual os animais tiveram à

disposição pastagem de erva curta, pastagem heterogénea e pastagem de erva mais alta e mais madura, os cavalos optaram pela zona de pastagem heterogénea, utilizando, simultaneamente, plantas jovens para melhorar a qualidade da dieta e plantas mais maduras para promover um aumento da ingestão imediata de matéria seca, tirando, assim, partido deste tipo de coberto vegetal.

A composição florística da pastagem é também um aspecto que influencia o comportamento do cavalo em pastoreio. De um modo geral, sabe-se que os equinos preferem as gramíneas às leguminosas ou outras espécies de plantas. Apesar disso, o ideal são pastagens compostas por diversos tipos de plantas. De facto, um estudo realizado por Dittrich et al. (2007) demonstrou a preferência dos equinos por pastagens compostas por consociações de gramíneas e leguminosas relativamente a outras constituídas por monoculturas dos dois tipos de plantas.

Na pastagem os cavalos dedicam mais tempo à ingestão de alimento do que a qualquer outra actividade (Crowell Davies et al., 1985). Normalmente, estes animais dedicam cerca de 10h a 16h à ingestão de pasto, com duração de 2h a 3h por refeição, as quais são separadas por intervalos para descanso, locomoção e actividades sociais (Dittrich, 2001). O tempo disponibilizado para pastar é o que determina a quantidade e qualidade do alimento ingerido. Por exemplo, a altura da erva da pastagem afecta o tempo de pastoreio. Plantas com menor altura exigem maior dispêndio de tempo por quantidade colhida, em comparação com a porção colhida em plantas altas. Outro factor que também influencia o tempo de pastoreio é a espécie. Verificou-se que as gramíneas e leguminosas de regiões de clima temperado apresentam uma velocidade de ingestão mais elevada quando comparadas com espécies de regiões tropicais ou sub-tropicais (Dittrich et al., 2005).

2.2. Em estabulação

A estabulação vai condicionar os padrões de comportamento dos equinos, tendo em conta o seu habitat de origem. A alimentação sofre uma grande mudança com a introdução de alimentos concentrados e de forragens conservadas em consequência da não acessibilidade à pastagem (Ellis, 2010). Assim, os cavalos estabulados estão inteiramente dependentes do manejo alimentar estabelecido pelo elemento humano, incluindo aspectos como o tipo e a quantidade de alimento distribuído, o horário das refeições e a forma como os alimentos são apresentados, consoante o tipo e intensidade de exercício físico (Domingues, 2009).

Por norma, a dieta apresentada aos cavalos estabulados, sobretudo aos animais de competição, é restrita e pouco variada, verificando-se um aumento da quantidade de alimento concentrado, relativamente à globalidade do regime (Davidson e Harris, 2002). Estas modificações na dieta levam a alterações dos hábitos alimentares, como a diminuição do tempo despendido na ingestão de alimento e a alteração da taxa de passagem de determinados nutrientes que alcançam os compartimentos digestivos mais rapidamente, podendo resultar em distúrbios digestivos e metabólicos (Julliand et al., 2008). Relativamente ao tempo despendido na ingestão de alimento verifica-se uma diminuição considerável. Por exemplo, um cavalo estabulado de 500 kg que consuma 8 kg de feno e 2 kg de concentrado gastará no máximo cerca de 6h a comer, enquanto que, no caso da pastagem levaria cerca de 10 a 12h a ingerir alimento (Ellis, 2010).

Outra mudança que observamos é a forma como o alimento é fornecido ao animal. Quando o alimento forrageiro é dado em grades ou redes de feno, colocadas num plano superior, apesar destas reduzirem os desperdícios de alimento, verifica-se que podem causar infecções respiratórias. Esta consequência deve-se ao tempo dispensado de cabeça para cima, contrariando o hábito de pastagem junto ao solo, podendo afectar o epitélio mucociliar das vias respiratórias superiores, impedindo a defesa contra potenciais doenças infecciosas (Mills e Clarke, 2002).

Para além dos distúrbios digestivos e metabólicos, outra das consequências que podem ser provocadas pelas alterações dos hábitos alimentares são os comportamentos estereotipados. Estes englobam a coprofagia, incitada pelo aborrecimento ou deficiência na dieta, o comer a cama, a aerofagia, o abanar da cabeça (vulgarmente chamada “birra de urso”) ou o morder a porta da boxe (Cooper e Mason, 1998). Segundo um estudo de Ellis et al. (2006), 18 cavalos Warmblood que receberam pouca forragem passaram mais tempo a comer a cama e assumiram comportamentos de coprofagia, ao contrário dos animais com acesso a elevadas quantidades de forragem, como demonstra o Gráfico 1.

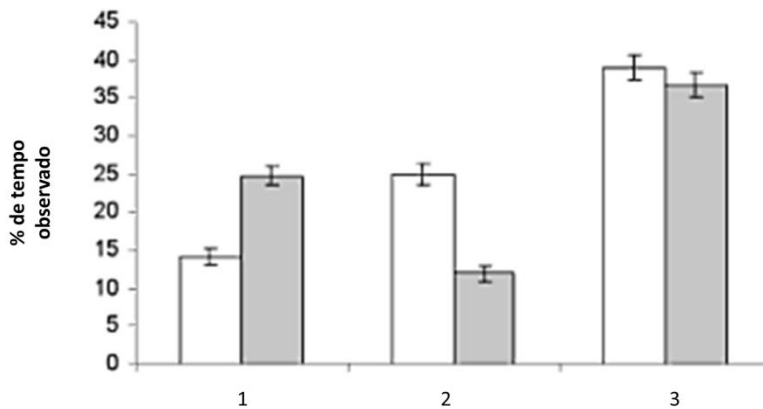


Gráfico 1: Tempo utilizado (em % do tempo observado: 8h às 16h, com a alimentação de manhã e ao fim da tarde) em actividades de ingestão em cavalos com baixa quantidade de forragem na dieta (**barras brancas**) e com elevada quantidade de forragem (**barras cinzentas**). **1:** Tempo correspondente à ingestão do alimento; **2:** Tempo dedicado à ingestão da cama/fezes; **3:** Tempo global utilizado em comportamentos de ingestão.

Adaptado de: Ellis et al. (2006)

É necessário ter em conta que os animais estabulados, em virtude da sua utilização desportiva ou outra, são colocados fora do seu meio natural e que, apesar de se adaptarem, isso não significa que não afecte o seu bem-estar e estado fisiológico. Assim é necessário considerar estratégias para minimizar estes factores negativos. Uma das estratégias possíveis que podem ser adoptadas é o aumento da quantidade de alimento forrageiro face ao alimento concentrado, a fim de aumentar os tempos de ingestão de alimento, aumentar o teor de fibra bruta e ao mesmo tempo promover um maior equilíbrio do ecossistema gástrico e diminuir os impactos negativos, digestivos e metabólicos (Davidson e Harris, 2002).

3. NECESSIDADES NUTRICIONAIS DO CAVALO

As necessidades nutricionais do cavalo diferem consoante o peso vivo, a sua atividade física e o estado fisiológico. Os nutrientes obtidos através da dieta são extremamente importantes para o equilíbrio nutricional, tendo uma influência directa nos resultados de treinos e competições. Desta forma, o conhecimento dos principais componentes do regime alimentar, assim como, das suas quantidades e funções deverá constituir uma das principais preocupações dos treinadores e criadores.

3.1. Energia

Para a realização da contracção muscular e conseqüente actividade física, é necessária a utilização de energia, estando esta na forma de trifosfato de adenosina (ATP). Como apenas uma pequena quantidade de ATP é armazenada no músculo, esta é rapidamente consumida, tornando-se necessário sintetizar mais moléculas a fim de suportar o exercício físico contínuo (Lawrence, 2008). As fontes energéticas abrangem os hidratos de carbono, os lípidos e as proteínas, embora estas últimas sejam utilizadas em menor extensão. Os lípidos encontram-se no músculo em pequenas quantidades, armazenados em forma de triglicéridos. Como esta quantidade é reduzida, em situações de exercício, é necessário recorrer às reservas adiposas armazenadas noutros tecidos, sendo estas transformadas em ácidos gordos e glicerol. Estes ácidos gordos são então transportados para o músculo, onde são utilizados. Os hidratos de carbono são também uma fonte de energia eficaz e podem apresentar-se na forma de hidratos de carbono não-estruturais ou hidrolisáveis (como é o caso do amido) ou hidratos de carbono estruturais (componentes das paredes celulares). O amido é normalmente sujeito a um processo de digestão enzimática, sendo hidrolisado em moléculas de glucose, as quais são maioritariamente absorvidas no ID. Contudo, o amido não digerido na fase pré-cecal pode seguir, juntamente com a fibra, para o IG, onde é sujeito a processos fermentativos, dando origem à formação de AGV's (Harris, 1997). As proporções de glucose ou de AGV's como produtos finais da digestão variam consoante o tipo de alimento, bem como, com o processo digestivo a que este foi exposto. Os AGV's são absorvidos sob a forma de ácidos gordos livres e podem ser directamente utilizados como precursores da glucose a nível do fígado, no caso do propionato, ou na formação de triglicéridos, no caso do acetato e do butirato (Martin-Rosset, 2012). No músculo, a glucose é armazenada na forma de glicogénio. Ao longo do exercício físico, o músculo recorre às reservas de glucose e de triglicéridos

consoante o tipo de metabolismo energético e o tipo de fibras musculares envolvidas (Lawrence, 2008).

A actividade física pode, assim, ser diferenciada pela sua intensidade e duração e pelo metabolismo que lhe está associado. A actividade de resistência equestre ou endurance (comumente designado por raides, em Portugal) caracteriza-se por períodos prolongados de esforço de baixa ou média intensidade e é caracterizada por um metabolismo essencialmente aeróbio. Já as actividades de velocidade, como é o caso das corridas de galope, estão associadas a um esforço de alta intensidade e de curta duração, e têm por base um metabolismo anaeróbio (Lewis, 2000).

A diferença mais marcada em termos de eficiência entre os dois tipos de metabolismo é o facto de em condições de aerobiose se produzirem 36 moles de ATP a partir de 1 mole de glucose, enquanto que em anaerobiose, com 1 mole de glucose produzem-se 3 moles de ATP e 2 moles de ácido láctico (Lewis, 2000).

O músculo é constituído por três tipos de fibras musculares que são recrutadas consoante a intensidade do exercício e às quais estão associadas um tipo de metabolismo energético predominante. As fibras tipo I são fibras de contracção lenta que apresentam capacidade de trabalho em meio aeróbio durante longos períodos sem fadiga, utilizando preferencialmente os lípidos como fonte de energia. As fibras tipo II são fibras de contracção rápida, porém apresentam maior depleção de energia devido à ausência de oxigénio durante a sua actividade, sendo menos resistentes à fadiga. Estas estão divididas em dois tipos, as fibras IIA com capacidade aeróbia e as fibras IIB com capacidade de contracção muito rápida, logo capacidade aeróbia muito reduzida, como demonstrado na Tabela 2 (Marlin & Nankervis, 2002; Rivero & Piercy, 2004). A utilização de lípidos parece vantajosa mas implica um elevado consumo de oxigénio. Assim, no início do exercício são usados lípidos como fonte energética. No entanto, com a continuação do exercício e diminuição de oxigénio, os hidratos de carbono (em forma de glucose) são utilizados de forma anaeróbia, resultando na produção de ácido láctico (Lewis, 2000).

Tabela 2. Tipos de fibras musculares e respectivas características

Tipo de fibra	I¹	IIA²	IIB³
Velocidade de contracção	Lenta	Rápida	Rápida
Capacidade oxidativa	Muito alta	Alta	Baixa
Tamanho	Menor	Médio	Maior
Teor de glicogénio	Moderado	Elevado	Muito elevado
Uso de glicogénio com exercício	Elevado	Médio	Baixo
Ordem de utilização com exercício	1 ^o	2 ^o	3 ^o

Adaptado de: INRA (2012)

¹Tipo I ou contracção lenta

²Tipo IIA ou contracção rápida de capacidade aeróbia

³Tipo IIB ou contracção rápida de capacidade anaeróbia

3.1.1. Hidratos de Carbono

Os hidratos de carbono estão divididos em monossacáridos, dissacáridos e polissacáridos e representam cerca de 75% da composição dos alimentos de origem vegetal. A glucose é o monossacárido mais importante, seguida da sacarose (glucose + frutose), dissacárido que se encontra em maior quantidade nos açúcares solúveis. Os polissacáridos, como a celulose e o amido, correspondem ao substrato energético que se encontra em maior percentagem nas plantas.

Segundo o NRC, 2007, os hidratos de carbono foram classificados em polissacáridos estruturais (constituintes da parede celular) e polissacáridos amiláceos, a fim de estudar o seu uso na alimentação de ruminantes. No entanto, é essencial ter em conta as diferenças entre espécies, especialmente no que diz respeito ao processo digestivo e aos diferentes compartimentos do tracto gastrointestinal, o que conduz a diferenças na digestibilidade dos alimentos (Smolders et al., 1990). Sendo assim, apesar do desenvolvimento do intestino grosso e do ceco nos equinos, característica que permite a digestão da fibra, esta espécie tira também partido dos polissacáridos não estruturais, como o amido, maltose e sacarose, a fim de obter de energia.

3.1.1.1. Polissacáridos não estruturais

Os polissacáridos não estruturais são maioritariamente digeridos e absorvidos no intestino delgado, mas podem ser também fermentados no intestino grosso. No intestino delgado, os polissacáridos são expostos às enzimas pancreáticas e

intestinais, originando glucose como produto final da digestão. Os equinos conseguem digerir, aproximadamente, 95% dos glúcidos não estruturais, o que exige um cuidado no controlo da sua ingestão pois podem provocar distúrbios metabólicos (Meyer, 1995).

Conforme apresentado na Tabela 3, os hidratos de carbono não estruturais sofrem uma digestão praticamente completa na fase pré-cecal. Já no caso do amido, este apresenta uma digestibilidade variável na fase pré-cecal, nomeadamente no intestino delgado, a qual pode ser influenciada por factores como: a fonte, o processamento, a quantidade ingerida e o tipo de forragem consumida. A nível da fonte e processamento do amido, a digestibilidade é influenciada pelas diferenças estruturais apresentadas por esta molécula, as quais conferem uma maior ou menor barreira à acção da amilase pancreática. O factor quantidade está associado à capacidade de digestão do intestino delgado pois, em caso de excesso, este passa para o intestino grosso sofre fermentações e, como consequência, reduz o pH cecal e altera o ecossistema microbiano. Assim, Kienzle (1994) considera que o limite máximo de consumo de amido estimado por refeição deverá situar-se entre 3,5 a 4,0 g/kg de peso vivo.

Tabela 3. Hidratos de carbono não estruturais presentes na dieta dos equinos

Elemento	Tipo de hidrato de carbono	Enzima digestiva	Digestibilidade aproximada	Produto final
Dextrose	Monossacárido	-	Completa	Glucose
Frutose	Monossacárido	-	Completa	Frutose ¹
Maltose	Dissacárido	Maltase	Completa	Glucose
Sacarose	Dissacárido	Sacarase	Completa	Glucose, frutose
Lactose	Dissacárido	Lactase	Completa	Glucose, galactose
Amido	Polissacárido	Amilase	Completa ²	Glucose

Adaptado de: Pagan (1998)

¹Convertida em glucose no fígado

²Digestibilidade total completa mas variável na fase pré-cecal

3.1.1.2. Polissacáridos estruturais

Os equinos digerem aproximadamente 40 a 50% dos polissacáridos constituintes da parede celular, sendo estes essencialmente constituídos por pectinas, celulose, hemicelulose e lenhina. Estes hidratos de carbono são digeridos pela

população microbiana localizada no intestino grosso, sofrendo uma fermentação anaeróbica da qual resulta a formação de AGV's, na sua maioria, ácido acético, propiónico e butírico. Segundo Van Soest (1994), os polissacáridos estruturais podem classificar-se em fibras lentamente fermentescíveis (celulose e hemicelulose), que produzem maioritariamente ácido acético, fibras rapidamente fermentescíveis (frutanas), que produzem o ácido láctico, e fibras não digestíveis (lenhina). O ácido acético é usado como fonte energética e na formação de ácidos gordos, em conjunto com o ácido butírico. O ácido propiónico é utilizado não só como fonte de energia, mas também, como factor na manutenção dos níveis de glucose no sangue, devido às suas propriedades glicogénicas (Harris, 1997). Os AGV's podem satisfazer grande parte das necessidades energéticas de manutenção mas são uma fonte energética menos eficiente que a glucose (Harris, 1997).

Segundo Martin-Rosset (2012), a dieta dos equinos deve conter cerca de 13-15% de polissacáridos estruturais, a fim de garantir um funcionamento gástrico correcto.

3.1.2. Lípidos

A fonte de lípidos da dieta pode ser de origem vegetal ou animal, contudo nos alimentos para cavalos são mais utilizados os óleos vegetais.

Um dos primeiros estudos sobre a introdução de lípidos nas dietas de equinos foi realizado com o objectivo de aumentar a utilização de gordura como fonte de energia e reduzir a fadiga muscular, a fim de ser mantida a velocidade de exercício por períodos mais longos ou de ser aumentada a velocidade do exercício. Este atraso da fadiga muscular advém do aumento do metabolismo lipídico a nível muscular, em que ocorre uma maior oxidação de ácidos gordos como fonte energética e é diminuída a utilização de glicogénio armazenado (Meyer e Coenen, 1989). Ainda assim, e apesar da introdução de lípidos na dieta dos equinos poder fornecer energia extra para o esforço físico, é essencial que estes sejam altamente digestíveis, pois a sua passagem para o intestino grosso pode resultar na inibição da flora microbiana cecal (Meyer, 1995).

3.2. Proteína

Os aminoácidos, estrutura básica da proteína, são os componentes principais dos músculos, enzimas e hormonas. A completa satisfação das necessidades de aminoácidos está dependente da quantidade e da qualidade do alimento (Frape,

2004). Segundo Gibbs et al. (1988), a digestibilidade pré-cecal da proteína é de 20 a 37% no caso das forragens e 50 a 75% no caso dos alimentos concentrados.

Nos animais em esforço físico, estima-se que as exigências de proteína aumentem pois observa-se um aumento do desenvolvimento muscular e uma maior perda de azoto pelo suor, como descrito na Tabela 4. Este facto resulta num acréscimo de 0,5% das necessidades em proteína bruta, tendo em conta que um equino em esforço intenso pode perder até 5 kg de suor/100 kg de peso vivo e que o suor contém cerca de 1 a 1,5 g de azoto/kg (Meyer e Coenen, 1989).

Tabela 4. Quantidade de suor produzida nas diferentes intensidades de exercício num equino com 500 kg

Actividade	Litros/100 kg PV/dia
Exercício leve	0,5 – 1,0
Exercício moderado	1,0 – 2,0
Exercício intenso	2,0 – 5,0
Exercício muito intenso	➤ 5,0

Adaptado de: Meyer e Coenen (1989)

Apesar da proteína poder ser usada como fonte de energia, a sua ingestão em excesso nos cavalos atletas deve ser evitada, dado que provoca: um aumento da necessidade de água para a excreção do excesso de compostos azotados; um aumento do nível de ureia no sangue, induzindo a excreção desta nos rins e aumentando o risco de distúrbios intestinais; e um aumento da amónia no sangue, originando irritabilidade e distúrbio no metabolismo dos hidratos de carbono (Pagan, 1998). Adicionalmente, o uso de proteína como fonte de energia resulta numa produção de calor 3 a 6 vezes maior do que o produzido pelos hidratos de carbono ou as gorduras e, conseqüentemente, num aumento da produção de suor para equilíbrio da temperatura, o que pode conduzir a um défice hídrico e electrolítico durante o esforço físico (Lewis, 2000). Assim, recomenda-se que, em média, o teor de proteína bruta na dieta de cavalos atletas seja de 13%, desde que esteja garantido o consumo dos aminoácidos essenciais (Martin-Rosset, 2012).

3.3. Minerais

Os cavalos obtêm a maioria dos minerais que necessitam a partir dos alimentos que constituem a sua dieta. O conteúdo e a disponibilidade de minerais nos alimentos variam consoante a concentração mineral do solo, a espécie da planta, o estado vegetativo e as condições de colheita (NRC, 2007). Os minerais estão envolvidos em várias funções no organismo, devendo dar-se mais atenção no caso dos equinos de desporto, ao cálcio, ao fósforo, ao sal (cloreto de sódio), ao selénio, ao cobre e ao zinco (Hintz, 1997). Para além da quantidade individual dos vários minerais na dieta ser bastante importante, é fundamental que sejam também respeitados alguns rácios entre eles, dado que podem ocorrer determinado tipo de interacções que influenciem a sua absorção, metabolismo e/ou excreção de outros nutrientes (NRC, 2007). Os minerais classificam-se em dois grandes grupos consoante os teores relativos às necessidades e os teores encontrados na dieta se exprimam, em g/kg ou % (macroelementos) ou em ppm ou mg/kg (microelementos) (NRC, 2007). Os macroelementos principais abrangem o cálcio, o fósforo e o magnésio, que desempenham uma função vital na estrutura e manutenção do esqueleto. Embora os microelementos ainda não tenham as necessidades totalmente definidas no caso dos equinos, destaca-se a importância do cobre e do zinco, os quais desempenham um papel fundamental na qualidade do tecido ósseo e conjuntivo (Hurting et al., 1993).

- **Macroelementos**

Segundo MacDowell (1992), é possível encontrar nos ossos e dentes cerca de 99% do cálcio total do organismo e mais de 75% do fósforo, sob a forma de cristais de hidroxiapatite, fosfato de cálcio e carbonato de Ca. Estes dois elementos encontram-se no tecido ósseo e estão em equilíbrio com os restantes tecidos e fluídos corporais. Este tipo de homeostasia apresenta a vantagem de, em situações de deficiência ou de maiores necessidades, estes elementos poderem ser mobilizados no sentido de manter os níveis plasmáticos constantes (NRC, 2007). No caso do esqueleto, ambos têm funções em comum devido à consociação e interdependência na manutenção e melhoramento da força e rigidez do esqueleto. O osso tem um rácio de 2:1 de Ca e P, respectivamente, apesar de a média ser de 1,7:1 pois o P está também distribuído pelos tecidos moles. Este rácio é importante manter pois se a ingestão de fósforo exceder a ingestão de cálcio, vai diminuir a absorção do cálcio ou afectar a estrutura do esqueleto. Isto pode acontecer devido ao aumento da ingestão de cereais especialmente aveia, em detrimento do alimento forrageiro (Tamim e Angel, 2003). É bastante importante a definição dos limites de cada um para evitar deficiências na

reposição, principalmente no Ca^{2+} , que está ligado à transmissão de estímulos nervosos e contracção muscular (Frape, 2004).

Cerca de 70% do magnésio total dos organismos animais encontra-se nos ossos, distribuindo-se o restante por tecidos moles e músculos. O magnésio é um componente activo de diversos sistemas enzimáticos e tem um papel importante no processo de contracção muscular (Frape, 2004). O magnésio é maioritariamente absorvido no ID e, em caso de deficiência, verifica-se uma redução maior e mais rápida deste mineral a nível do sangue do que no osso, tendo em conta que a sua mobilização a partir deste tecido é mais lenta (Hays e Swenson, 1996).

O sódio e o cloro são extremamente importantes na manutenção do equilíbrio hídrico do organismo, pela influência que têm no equilíbrio ácido-base e na regulação da pressão osmótica (NRC, 2007). Um dos minerais que está mais sujeito a perdas pelo processo de excreção pelo suor é o sódio, daí que estejam bem estabelecidas para o cavalo de desporto, as necessidades diárias neste elemento. A evaporação do suor é um mecanismo utilizado para dissipar o excesso de calor do corpo. A produção de suor vai assim variar com o clima, a morfologia do terreno, a intensidade do exercício e o estado fisiológico do animal. Desta forma, a reposição de água e minerais é essencial para manter o processo de termorregulação, bem como para manter o equilíbrio ácido-base dos fluidos corporais e tecidos (NRC, 2007).

- **Microelementos**

Dos microelementos considerados limitantes na dieta dos equinos destacam-se o cobre e o zinco, principalmente pelo seu papel na qualidade do tecido ósseo e conjuntivo (Hurtig et al., 1993). Os restantes elementos, como o manganês, o ferro, o iodo e o cobalto estão também relacionados com a estrutura e desenvolvimento do esqueleto (Frape, 2004).

O cobre é essencial para várias enzimas, dependentes deste mineral, envolvidas na síntese e manutenção de cartilagens, através da formação de ligações intermoleculares cruzadas entre as fibras de colagénio (NRC, 2007). Para além desta função, também está envolvido na formação da hemoglobina e na preservação da integridade da mitocôndria, sem esquecer a importante influência na síntese de melanina. O cobre é absorvido na primeira porção do ID onde vai competir com a absorção de outros catiões bivalentes como o zinco, o cálcio e o ferro, em virtude de serem alvo de mecanismos de transporte comuns através do epitélio intestinal. No plasma, este elemento encontra-se maioritariamente, ligado a moléculas de

ceruloplasmina, que servem como mecanismo de transporte para os restantes tecidos (McDowell, 1992).

O zinco está igualmente envolvido como co-factor em diversos sistemas enzimáticos, como a anidrase carbónica e a carboxipeptidase (NRC, 2007). Cerca de 60% deste mineral encontra-se no músculo, estando o restante localizado nos ossos e no pêlo, fracção que está indisponível para os demais tecidos (McDowell, 1992). Dado que o zinco está envolvido no processo de replicação celular e síntese do DNA, RNA e outras proteínas, a sua deficiência pode originar problemas de crescimento (NRC, 2007).

3.4. Vitaminas

As vitaminas são substâncias orgânicas, necessárias em pequenas quantidades para o bom funcionamento do metabolismo dos animais. Estas são indispensáveis para as várias etapas da vida do cavalo, desde o crescimento até à fase reprodutiva, assim como para o seu desempenho físico. As necessidades em vitaminas dependem de factores como a idade, o estado fisiológico ou mesmo alterações fisiológicas devidas ao exercício muscular ou a infecções gastrointestinais (NRC, 2007). Apesar de tal, existe pouca informação sobre as necessidades vitamínicas associadas ao exercício. Uma das possibilidades avançadas está relacionada com o aumento do consumo de oxigénio durante o exercício. Lawrence (2008) refere que este incremento do consumo de oxigénio pode aumentar o potencial oxidativo que destrói as membranas celulares do músculo, pulmões e outros tecidos, aumentando a necessidade de vitamina E e C nos cavalos sujeitos a esforço intenso. A suplementação de algumas vitaminas em termos quantitativos vai depender do tipo e qualidade da dieta, da quantidade de vitamina microbiana sintetizada no tracto digestivo e dos níveis de absorção no local de síntese. No caso de cavalos com acesso a alimento forrageiro de elevada qualidade, a suplementação poderá ser mínima ou nula pois este alimento é uma fonte rica e variada de vitaminas (NRC, 2007).

- **Vitaminas lipossolúveis**

As vitaminas lipossolúveis são vitaminas que são solúveis em gordura e abrangem a vitamina A, a vitamina D, a vitamina E e a vitamina K. As bactérias anaeróbias do tracto intestinal podem sintetizar a vitamina K, mas as restantes vitaminas lipossolúveis devem ser fornecidas através da dieta (NRC, 2007).

Tabela 5. Funções e efeitos de deficiência das vitaminas lipossolúveis

Vitamina	Função	Efeitos de deficiência
A	Visão; Diferenciação celular; Integridade do tecido conjuntivo; Imunidade;	Cegueira noturna; Queratinização celular; Baixo crescimento; Infecções respiratórias; Pressão elevada do fluido cérebro-espinal; Fraqueza progressiva;
D	Equilíbrio do cálcio e fósforo	Calcificação óssea; Raquitismo; Comprometimento do sistema imunitário; Necrose do fígado;
E	Respiração celular; Antioxidante; Integridade da membrana;	Anemia; Atrofia muscular; Morte fetal; Redução da fertilidade; Tempo de coagulação aumentado; Hemorragia intramuscular;
K	Coagulação do sangue	Anemia; Hemorragia;

Adaptado de: Crandell (2000)

- **Hidrossolúveis**

As vitaminas hidrossolúveis são componentes solúveis em água e são basicamente constituídas por vitaminas do complexo B e pela vitamina C. Normalmente, as vitaminas do complexo B são fornecidas em quantidades adequadas pelos alimentos, sobretudo por forragens de boa qualidade, excepto o caso da vitamina B₁₂. Esta não é sintetizada nas plantas, mas sim, pelas bactérias anaeróbias localizadas no ceco e no cólon, podendo suprir as necessidades dos cavalos (Crandell, 2000).

As vitaminas do complexo B são compostas pela tiamina (B₁), riboflavina (B₂), ácido pantoténico, niacina, vitamina B₁₂, biotina, entre outras. Estas têm como principais funções serem co-factores no metabolismo dos lípidos, hidratos de carbono e proteínas, assim como, funções antioxidantes e de protecção dos tecidos. A deficiência nestas vitaminas leva a diversos sintomas como excesso de gordura no fígado e coração, diarreia, úlceras no tracto gastrointestinal, distúrbios no crescimento ósseo, entre outras perturbações (Crandell, 2000).

A vitamina C, também conhecida por ácido ascórbico, pode ser sintetizada pelos tecidos do cavalo (NRC, 2007). Esta vitamina antioxidante tem como principal função a síntese de hormonas e intervém na formação de colagénio e cartilagem, sendo assim essencial para a hidrolisação da prolina e lisina, constituintes importantes do colagénio. As consequências da sua deficiência incluem comprometimento do sistema imunitário, fraca qualidade do pêlo, hemorragias e demora na cicatrização de feridas (Crandell, 2000).

3.5. Água

Os equinos necessitam de água de boa qualidade e em quantidade diária suficiente para as suas funções fisiológicas (Lewis, 2000). O índice de água corporal está entre os 68% a 72% do peso total, sendo que as necessidades variam consoante as perdas na urina, nas fezes, pelo suor e pela evaporação nos pulmões (Mcdonnell et al., 1999).

Segundo o NRC (2007), um dos factores que influencia o consumo de água é a ingestão de matéria seca, sendo recomendado cerca de 2 a 3 litros de água / kg MS ingerida. Mas é importante proporcionar a ingestão das quantidades necessárias pois a deficiência leva a diminuição da performance, da ingestão voluntária de alimento e à desidratação. É necessário ter em conta situações que exijam a ingestão de maior quantidade de água, como o excesso de sal na dieta, pois o excesso de ingestão do mesmo pode levar a problemas neurológicos (Frape, 1992).

4. PRINCIPAIS SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO E DE VALORIZAÇÃO DOS ALIMENTOS PARA CAVALOS

Um sistema de alimentação tem como objectivo quantificar o valor nutritivo dos alimentos, quantificar as necessidades nutricionais do animal e expressar o valor dos alimentos em unidades compatíveis com as unidades usadas para expressar as necessidades dos animais. A partir destas informações, é possível formular dietas adequadas a cada fase e tipo de animal, tendo em conta os alimentos certos e o menor custo final.

Para quantificar o valor nutritivo dos alimentos é necessário conhecer a sua composição química, a qual pode ser determinada através de procedimentos analíticos como os propostos pelo método de Weende ou por Van Soest et al., (1991). No esquema analítico de Weende a amostra é discriminada em água e matéria seca. Nesta, é determinado o teor de cinza e de matéria orgânica, sendo esta última fraccionada em fibra bruta, gordura bruta, proteína bruta e extractos não azotados. No esquema analítico de Van Soest, a amostra é sujeita a tratamentos sucessivos, extraíndo-se numa primeira fase os conteúdos celulares e fraccionando-se posteriormente os componentes das paredes celulares em NDF (fibra neutro detergente), ADF (fibra ácido detergente) e ADL (lenhina ácido detergente). Os sistemas de valorização energética mais utilizados em equinos (assunto abordado nos pontos seguintes) baseiam-se em diferentes etapas de partição da energia (INRA, 2012). Estas etapas encontram-se esquematizadas na Figura 3, aplicando-se não só aos equinos, como a todas as espécies animais.

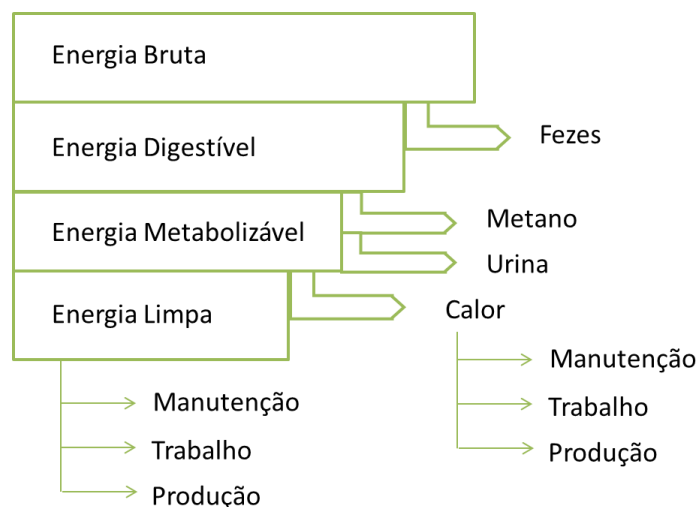


Fig.3: Esquema de partição da energia usada pelos animais

Adaptado de: INRA (2012)

4.1. Sistema americano (National Research Council)

O NRC (National Research Council) é conhecido pelas suas publicações em relação às recomendações das necessidades nutricionais das diferentes espécies animais. Neste caso concreto, abordaremos as considerações acerca das exigências nutricionais dos equinos.

Este sistema expressa as necessidades nutricionais do cavalo, no que se refere às necessidades energéticas, em energia digestível (ED) e no caso da proteína, em proteína bruta.

As necessidades nutricionais diárias estão descritas em tabelas consoante o escalão de peso vivo adulto e, para além dos valores de energia e proteína, contêm ainda valores para alguns macro e microelementos minerais e algumas vitaminas (Anexo 1). São ainda apresentados valores das necessidades para as diferentes fases fisiológicas (crescimento, gestação e lactação) (NRC, 2007).

Como o esforço físico é a principal função exigida ao cavalo de desporto são contempladas, para além das necessidades de manutenção, as referentes ao exercício, de acordo com a intensidade do trabalho diário: leve, moderado, intenso e muito intenso (NRC, 2007) (Anexo 2). Os valores das tabelas devem constituir linhas de orientação pois estas necessidades variam consoante a condição e o treino do animal, a habilidade e peso do cavaleiro, o grau de fadiga e o clima. Os cálculos que estão associados à determinação das necessidades energéticas não foram baseados no peso vivo metabólico mas sim no peso vivo (PV).

Neste sistema são ainda apresentadas tabelas com o valor nutritivo de alguns alimentos. O valor energético é igualmente expresso em ED, tendo para alguns alimentos sido calculada através de ensaios de digestibilidade e através de equações obtidas nestes ensaios para os restantes (Anexo 3). No entanto, como alguns destes valores foram obtidos a partir de experiências com bovinos, deve haver algum cuidado no cálculo dos arraçamentos para equinos, principalmente no caso de alimentos fibrosos (NRC, 2007).

4.2. Sistema francês (Institut National de la Recherche Agronomique)

Com o evoluir do conhecimento, tanto nos EUA como na Europa, verificou-se que existiam diferenças significativas entre as eficiências de utilização da energia digestível (ED) e da energia metabolizável (EM) dos alimentos para a manutenção, trabalho e crescimento/engorda (Hintz, 1968). Assim, foi concebido e introduzido em França um novo sistema de energia limpa para cavalos (Vermorel et al., 1984, citado por Vermorel e Martin-Rosset, 1997). A validade deste sistema foi testada em cavalos de raça ligeira alimentados com diferentes dietas, através de balanços energéticos determinados por calorimetria indirecta. A partir destes estudos foram também estabelecidas equações que permitem determinar o valor de energia limpa dos alimentos para cavalos (INRA, 1990).

O sistema de energia limpa (EN) tem por base dois conceitos: na maioria dos cavalos, as despesas de manutenção são o principal factor de consumo de energia (50 a 90%) (Martin-Rosset et al., 1994) e o valor EN dos nutrientes para manutenção e trabalho dependem da energia disponível (ATP), resultante do catabolismo oxidativo (Vermorel e Martin-Rosset, 1997). Este valor EN dos alimentos é calculado através de passos sucessivos a partir da energia bruta (EB), energia digestível (ED), relação entre EM e ED, proporção de energia absorvida a partir dos alimentos e eficiência de utilização da energia de manutenção (km) dos principais nutrientes (Vermorel e Martin-Rosset, 1997).

O valor de EN de um alimento depende principalmente da natureza e quantidade de nutrientes absorvidos no tracto digestivo do animal e da eficiência de utilização de energia para produção de ATP. Em caso de alimentos com ED semelhante, temos de analisar parâmetros como a composição química, onde o rácio amido/hidratos de carbono estruturais é importante, ou o local e tipo de digestão, como a diferença entre digestão enzimática no ID e digestão microbiana no IG (Vermorel e Martin-Rosset, 1997).

A energia limpa (EN) dos alimentos é expressa em Unidades Forrageiras Cavalo (UFC), reportando-se a um alimento referência, a cevada. Assim, 1 UFC corresponde ao valor de EN para manutenção, fornecido por 1 kg de cevada (1UFC = 9,42 MJ EN).

$$\text{UFC alimento} = \text{EN alimento} / \text{EN cevada}$$

No caso do valor proteico, o sistema francês propõe a unidade MADC (“proteína digestível cavalo”). Este baseia-se em dois conceitos: (1) que o valor proteico dos alimentos depende essencialmente da quantidade de AA que é fornecida por esses pelos alimentos (o azoto não proteico (NPN) pode representar cerca de 10 a 30% do azoto total nas forragens. ao contrário dos alimentos concentrados, em que o valor de NPN é muito baixo); (2) que a quantidade de AA fornecida pelo alimento depende do local da sua digestão no tracto digestivo, no intestino delgado ou no intestino grosso (Martin-Rosset, 2001).

As recomendações nutricionais para as várias categorias de cavalos e diferentes estados fisiológicos, assim como o valor nutritivo de alguns alimentos para cavalos, encontram-se publicadas e foram recentemente actualizadas (Martin-Rosset, 2012). Para além das tabelas, o valor nutritivo dos alimentos pode também ser estimado a partir da sua composição química, através de equações propostas neste sistema.

Tal como no sistema americano, nas tabelas de recomendações para os diferentes escalões de peso vivo são considerados diferentes níveis de intensidade de exercício para o cavalo de desporto.

5. REGIMES ALIMENTARES NO CAVALO DE TRABALHO/ DESPORTO

Para uma dieta ser eficaz devemos conhecer as necessidades nutricionais do cavalo, incluindo as de manutenção e as devidas ao exercício, de forma a serem cobertas de forma adequada e a se obterem os melhores resultados ao nível de saúde, bem-estar e desempenho. Para atingir este objectivo devemos ter em conta os vários tipos de alimentos, o seu valor nutritivo e a sua digestibilidade. A Figura 4 indica de forma esquemática como devemos decidir as quantidades e as prioridades dos vários componentes da dieta, tendo em conta os diferentes alimentos ao alcance no mercado.

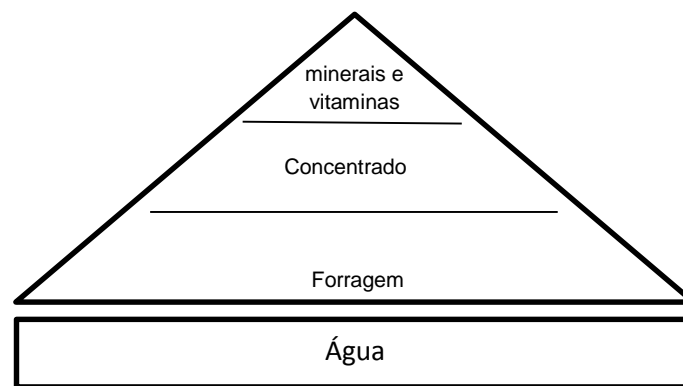


Fig.4: Representação esquemática dos principais constituintes da dieta equina.

O valor nutricional dos alimentos utilizados poderá ainda variar consideravelmente, em função dos métodos de processamento e também do seu armazenamento. De seguida, serão abordados os alimentos que são mais utilizados em dietas de cavalos de desporto, respectivas diferenças, assim como algumas vantagens e desvantagens da sua utilização.

5.1. Alimento Concentrado

A pastagem é o habitat natural e pode constituir a principal fonte de alimento do cavalo. No caso dos animais de desporto, e dado que estão na sua maioria confinados, a componente forrageira da dieta é normalmente fornecida na forma de forragem conservada e muitas vezes em quantidade insuficiente. Para alcançar as necessidades nutricionais globais são fornecidos alimentos concentrados em complemento às forragens, com o objectivo de suprir algumas deficiências e de fornecer uma fonte energética adicional para um melhor desempenho físico (Hoffman, 2009). Estes alimentos concentrados apresentam, de um modo geral, maior quantidade de energia e de proteína e uma menor quantidade de fibra, estando

sujeitos a uma digestão maioritariamente no estômago e início do intestino delgado. Quando em excesso, este tipo de alimentos pode ter como consequência a passagem de nutrientes, como amido, para o IG e conseqüentemente o aparecimento de cólicas e distúrbios da população microbiana, afectando a digestão dos polissacáridos estruturais.

Nos alimentos compostos para cavalos, as matérias-primas são seleccionadas e processadas industrialmente através da utilização de vários processos de tratamento térmico. Estes processos asseguram uma digestibilidade pré-ecal total, aumentando assim a energia disponível. Esta gama de produtos satisfaz as necessidades nutricionais dos animais consoante os estados fisiológicos e tipo de utilização/disciplina.

5.2. Alimento Forrageiro

Os alimentos forrageiros são alimentos ricos em hidratos de carbono estruturais e constituem a fonte energética mais importante da dieta (NRC, 2007). A digestão destes alimentos é feita, principalmente, a nível do intestino grosso (ceco e cólon), através da acção da flora microbiana.

Os alimentos forrageiros apresentam-se normalmente na forma de pastagem, forragem verde ou forragem conservada. A pastagem caracteriza-se por ser uma cultura ou comunidade de plantas, comumente herbáceas, aproveitada maioritariamente pelos animais no local onde cresce. No caso das forragens, estas são conhecidas por serem culturas herbáceas, na sua maioria de ciclo vegetativo anual, aproveitadas através do corte mecânico para alimentação animal, seja sob forma de erva verde ou forragem conservada (Moreira, 2002).

As condições mediterrâneas (tanto em sequeiro como em regadio) resultam em épocas de produção bem distintas ao longo do ano, principalmente no Inverno, onde a produção de erva pode ser escassa ou mesmo nula (Moreira, 2002). Este cenário, aliado ao facto dos animais de desporto estarem maioritariamente confinados em boxes, torna a forragem conservada a principal fonte de alimento forrageiro. Tendo em conta esta situação, e dado que o alimento forrageiro deverá constituir no mínimo 50% da MS ingerida, se, em média, um cavalo consumir cerca de 3% do seu PV em MS por dia, então conclui-se que deve consumir, no mínimo, 1,5% do seu PV em alimento forrageiro (NRC, 2007). Por exemplo, um cavalo com 500 kg de PV deverá consumir, aproximadamente, 7,5 kg MS, ou seja, 8 a 15 kg de alimento forrageiro consoante o seu teor de MS (NRC, 2007). Se considerarmos uma forragem de qualidade, em

termos de energia e proteína, é possível afirmar que este alimento por si só pode ser suficiente para cobrir as necessidades de manutenção e mesmo as necessidades de cavalos em exercício (Domingues, 2009; Ringmark et al., 2013).

Um estudo conduzido por Ringmark et al., (2013). demonstrou ser possível atingir bons níveis de performance com forragens de qualidade, mesmo em casos de animais em crescimento. Foi o primeiro estudo global a longo prazo sobre crescimento, resposta a treinos e saúde, em animais de um ano e meio da raça Standardbred e alimentados apenas com feno-silagem. Neste estudo a dieta consistiu em feno-silagem com 56 a 61% de MS, 2,80 a 3,02 Mcal ED/kg MS e 130 a 152 g CP/kg MS. Esta investigação indicou que cavalos em crescimento alimentados com forragem de alta energia ad libitum podem: (1) crescer, pelo menos, tão bem como as observações em animais de um ano com dieta constituída por forragem e concentrado; (2) ter uma condição corporal e conteúdo de glicogénio no músculo dentro do intervalo normal dos cavalos atletas; (3) atingir os objectivos de exercício, dependendo da intensidade, com uma resposta de batimentos cardíacos reduzida; e (4) obter muito bons resultados nos exames veterinários, resultando em menos dias de treino perdidos por problemas de saúde.

5.2.1. Forragens mais utilizadas

5.2.1.1. Feno

Como já foi referido, os animais de desporto encontram-se normalmente confinados em boxes, com ou sem acesso a paddock. Sendo assim, para colmatar as necessidades forrageiras do animal é imprescindível utilizar forragens conservadas.

O feno é composto por matéria vegetal de uma cultura que passou por um processo de fenação. Este processo implica fases como o corte, a secagem, o encordoamento e o enfardamento (Reis et al., 2001).

Uma das fases com grande impacto na qualidade do feno é a secagem ou desidratação da planta. As plantas verdes contêm cerca de 70 a 80% de humidade e, quando expostas a corte, a perda de água é intensa, originando o murchamento das plantas. Isto é, após o corte, as folhas e o caule são separados da raiz, não existindo a reposição do teor de água (Reis et al., 2001). Este decréscimo de humidade segue um padrão diurno, ou seja, ocorre durante o dia e é parcialmente restituída durante a noite, através da humidade presente no ar, como apresentado no Gráfico 2 (Collins e Owens, 2002).

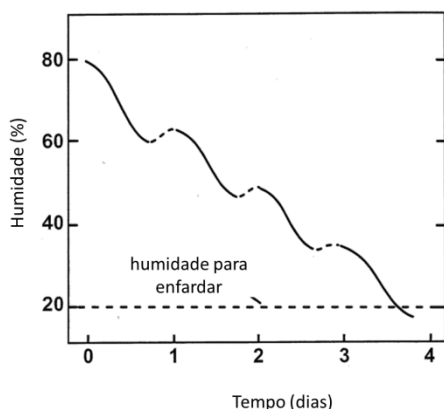


Gráfico 2: Representação da evolução da perda de humidade no feno. Este processo de desidratação pode ocorrer em cerca de 4 dias, até atingir a humidade ideal para enfardar. É possível observar que, durante o período nocturno, alguma perda de humidade é repostada.

Adaptado de: Collins e Owens (2002)

Este processo de secagem no campo depende de vários factores. Os factores climáticos condicionam o ambiente para a desidratação e abrangem a radiação solar, temperatura, humidade do ar e velocidade do vento (Rotz, 1995). Um aspecto de grande importância é a ocorrência de chuva. Em primeiro lugar, afecta negativamente o rendimento e qualidade do feno, através da redução de componentes solúveis da forragem, e conseqüente, diminuição do seu valor nutritivo (Tabela 6). Em segundo, promove a respiração e a actividade enzimática, resultando num maior tempo de secagem e numa maior probabilidade de aparecimento de fungos e leveduras (Collins e Owens, 2002).

Tabela 6. Comparação da qualidade de forragem de luzerna verde com a qualidade de feno de luzerna produzido com e sem chuva

Tipo de forragem	Rendimento (%)	Proteína Bruta (%)	Digestibilidade (%)	NDF (%)
Forragem verde	100	23	70	43
Feno sem exposição à chuva	85	20	64	46
Feno com exposição à chuva	75	20	57	54

Adaptado de: Collins e Owens (2002)

Os factores relacionados com a planta compreendem a espécie, as suas características morfológicas e o conteúdo de humidade antes do corte que está relacionado com a sua maturidade, ou seja, com a fase do ciclo vegetativo. Já os factores de manejo dependem da acção humana, como o conhecimento das épocas de corte consoante as espécies forrageiras. Por exemplo, as plantas de crescimento prostrado são cortadas com 10 a 15 cm e as de crescimento erecto, como a *Avena L.*, com 20 a 30 cm de altura (Reis et al., 2001).

A importância do acompanhamento e controlo do processo de fenação, como a fase de secagem anteriormente referida, permite reduzir algumas perdas durante este passo, apesar de estas serem inevitáveis, como observado na Tabela 6. No caso do feno, as maiores perdas verificam-se nas operações realizadas no campo, principalmente após o corte e a disposição em fileiras para secagem, ao invés de ser durante o armazenamento (Müller, 2012). Já durante o armazenamento, a quebra do valor nutritivo é consequência do crescimento de fungos (Hlödversson, 1985), sendo que a quantidade de bolor no exterior do fardo difere do interior pois o contacto com o ar providencia as condições ideais de desenvolvimento. Sendo assim, tendo em conta o que foi escrito anteriormente, a qualidade nutricional da forragem conservada é muito diferente daquela que é obtida em pastagem, por iniciativa do animal, onde este pode exercer a sua selectividade (Dittrich et al., 2007).

Segundo Haddad e Domingues (1999), na avaliação visual do feno deve considerar-se: observação do interior do fardo, tendo em conta que o exterior pode ter estado mais exposto ao sol e não reflectir o estado real do seu interior; escolha de fenos folhosos, macios e com coloração verde; evitar fenos secos, empoeirados e com cheiro a bolor; seleccionar fardos com forragem em estado vegetativo não muito avançado, de preferência antes da floração.

Os fenos para cavalos podem ser constituídos por gramíneas, leguminosas ou consociações de ambas e apresentam um teor de água de cerca de 10 a 20%, o que permite um maior tempo de armazenamento (Müller, 2012).

Os fenos constituídos pela gramínea azevém são conhecidos pela sua fácil produção e rentabilidade, através do seu elevado poder de recrescimento após corte, excelente qualidade e elevada aptidão para os animais. O seu corte deve ser realizado no início do espigamento, fase de equilíbrio entre o teor de matéria seca e elementos nutritivos, como os açúcares solúveis e a matéria azotada digestível (Lopes et al., 2006), como demonstrado na Tabela 7.

Tabela 7. Valor nutritivo do azevém durante o ciclo vegetativo

	Estado Folhoso (Nov/Jan)	Início de Espigamento (Março)	Espigamento (Maio)
Proteína Bruta	14,3%	12,8%	7,2%
MO Digestível	66%	67%	66%
MS	10 - 12%	14 - 16%	16 - 18%

Fonte: adaptado de Ficha técnica do Azevém, DRAEDM

O uso de cereais como forragem conservada é bastante comum, destacando a sua resistência à seca e às baixas temperaturas, o que facilita a sua produção em determinadas regiões. São plantas de porte erecto no qual a sua estrutura foliar adopta a mesma postura, permitindo uma elevada eficiência fotossintética em estados avançados do desenvolvimento produtivo, o que explica a utilização de um corte único. Estes são produzidos individualmente mas, a utilização da consociação com leguminosas como, por exemplo, o caso conhecido da *Avena L. x Vicia sativa*, fornece maior valor nutritivo para contrariar o estado avançado de maturação das gramíneas (Moreira, 2002).

Já os fenos constituídos apenas por luzerna (*Medicago sativa*) são providos de elevados níveis de nutrientes rapidamente solúveis como hidratos de carbono, proteína, cálcio e caroteno (Fonnesbeck, 1969). sendo ideais em mistura com outras espécies de forragem, como a aveia ou trigo (*Triticum spp*). Este tipo de feno pode atingir um teor de proteína de 14 a 18% e cerca de 50-55% de NDF, maioritariamente celulose.

5.2.1.2. Silagem

A silagem é caracterizada por ser uma forragem que sofre uma fermentação anaeróbia por bactérias produtoras de ácido láctico, as quais estão normalmente presentes nas plantas. Esta fermentação possibilita a conservação deste tipo de forragem e depende directamente da diminuição do pH, suficientemente baixo para inibir bactérias como o *Clostridium* e das condições anaeróbias, sendo estas necessárias para impedir o desenvolvimento de alguns microrganismos aeróbios, como fungos e leveduras (Reis et al., 2001).

Assim, após corte, a forragem é colocada no silo em condições anaeróbias correctas, iniciando-se a fase de fermentação. O tempo de fermentação, segundo Van Soest (1994), depende do teor de hidratos de carbono solúveis, da capacidade tampão e do teor de humidade das plantas, podendo ocorrer em cerca de 10 a 14 dias. Esta fase é de extrema importância a nível das transformações químicas pois os microrganismos anaeróbios, que se desenvolvem neste tipo de condições ambientais, fermentam as hexoses (glucose, frutose) e as pentoses (ribose, xilose) e originam etanol, AGV, ácido láctico e CO₂, intervenientes importantes na manutenção do ambiente ácido (Reis et al., 2001).

As perdas durante o processo de fermentação devem-se às alterações da composição química das plantas, como consequência da actividade enzimática da

planta, da respiração da planta, dos microrganismos e do processo em si (Reis et al., 2001). A respiração, quer seja da planta ou dos microrganismos, resulta na remoção das porções mais digestíveis da forragem, podendo ser controlada através da eliminação do oxigénio no silo antes de iniciar a fermentação (Muck e Shinnes, 2001). No caso da actividade enzimática e microbiana, estas originam a transformação prejudicial de proteína bruta em amónia e aminas, isto é, através da hidrólise das proteínas dá-se a produção de azoto não proteico solúvel e, conseqüentemente, a sua conversão em amónia e aminas (Muck e Shinnes, 2001). Em relação ao processo de fermentação, as perdas dependem do tipo de bactéria láctica usada. Segundo Müller (2012), citando Orla-Jensen (1943), estas bactérias estão divididas em duas categorias: homofermentativas, que transformam o açúcar em ácido láctico sem perdas de energia ou matéria seca e sem produção de CO₂, e heterofermentativas, que fazem o mesmo tipo de transformação mas com perdas visíveis de matéria seca e com produção de ácido láctico, ácido acético e etanol, assim como, CO₂.

Em comparação com o feno, a silagem apresenta maior perda de valor nutritivo durante o armazenamento do que na fase de colheita, ao contrário do primeiro. Apesar de tal, a silagem apresenta menor perda de matéria seca no processo total, como apresentado no Gráfico 3 (Collins e Owens, 2002).

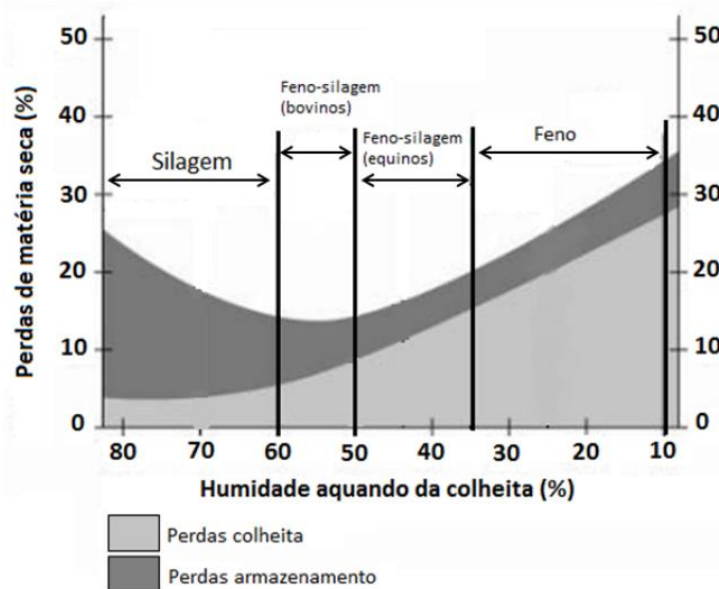


Gráfico 3: Representação das perdas de matéria seca no feno e na silagem, durante o armazenamento e no campo.

Adaptado de: Collins e Owens (2002)

Uma das espécies de plantas mais usada e considerada ideal para este método de conservação é o milho, por apresentar um teor mais elevado de MS, baixa capacidade tampão e um teor de hidratos de carbono solúveis adequado para uma fermentação láctica ideal.

5.2.1.3. Feno-Silagem

A feno-silagem apresenta-se como um processo intermédio à fenação e à silagem, sendo caracterizado pelos seguintes procedimentos:

- Corte;
- Pré-secagem em campo;
- Enfardamento com enrolamento em filme plástico;

As diferenças mais marcantes entre a feno-silagem e os métodos anteriormente referidos são a fase de corte e o enrolamento em filme plástico. Na fase do corte, as plantas encontram-se num estado vegetativo mais jovem e são expostas menos tempo ao sol, comparativamente à fenação. Estes factos resultam numa percentagem de MS, na ordem dos 50 a 60%, o que faz com que apresentem maior humidade e maiores teores de proteína e vitamina em relação ao feno (Frape, 2004). No caso da utilização do filme plástico, o objectivo principal é criar condições de anaerobiose através do fecho hermético, onde o oxigénio residual é consumido pela respiração da forragem. Com a criação das condições de anaerobiose, inicia-se uma fermentação láctica, reduzindo o pH para níveis de 4,5 – 5,0, possibilitando uma conservação estável e duradora (Moreira, 2002).

Comparativamente aos outros métodos, a feno-silagem destaca-se da fenação por ter menor perda de valor nutritivo durante a secagem e é uma alternativa positiva em locais onde existe comprometimento da secagem (Domingues, 2009). Em relação à silagem, a feno-silagem apresenta maior teor MS e de HC solúveis, pH mais elevado e menores concentrações de AGV's, ácido láctico, amónia e álcoois. Isto permite que seja vantajoso usar este método em caso de ser exigido maior tempo de armazenamento, como apresentado no Gráfico 4, tendo em conta a manutenção das condições anaeróbias (Müller, 2012).

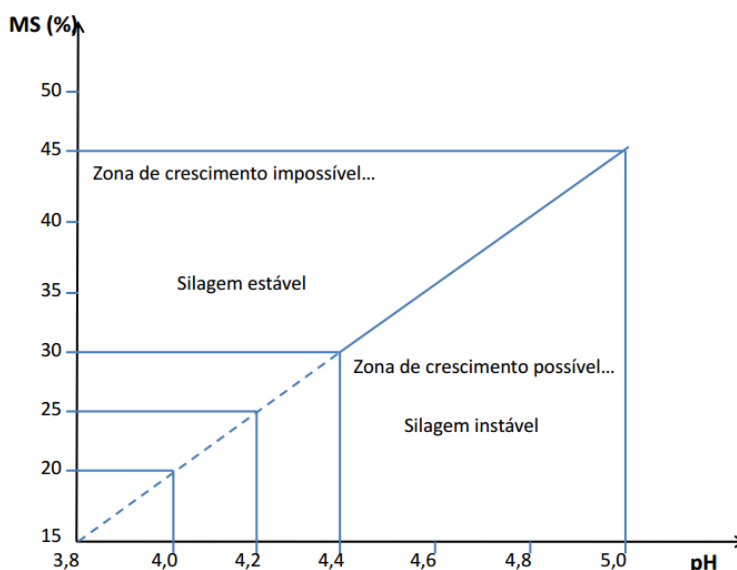


Gráfico 4. Influência do teor em MS como inibidor do crescimento de flora indesejável.
Adaptado de: INRA (2012)

Apesar de todas as vantagens apresentadas, existem aspectos negativos a ter em conta. Os fardos são mais volumosos e difíceis de transportar, assim como, complicados de selar com o filme plástico devido à exigência elevada de mão-de-obra. É necessário um cuidado extra com o manuseamento do fardo pois existem riscos acrescidos de acidentes e perdas durante a conservação, por rompimento da cobertura plástica (Moreira, 2002). A necessidade de controlo microbiológico é elevada pois as suas características de elevada humidade e baixa acidez promovem o desenvolvimento de fungos e, até mesmo, de *Clostridium*.

Em termos de perdas, a feno-silagem aparenta ter mais perdas em campo, tendo em conta que é cortada num estado mais seco que a silagem, e menores perdas na fase de armazenamento, como demonstrado no Gráfico 3.

5.2.2. Importância da componente forrageira da dieta

Os polissacáridos constituintes da parede celular são uma importante fonte de energia para os equinos. Isto é, a sua fermentação no ceco e cólon resulta na produção de AGV's, podendo estes ser capazes de cobrir as necessidades energéticas do cavalo, em condições de manutenção. Os AGV's mais importantes são o acetato, o propionato e o butirato (Hoffman, 2003). O acetato é o principal AGV produzido e pode ser utilizado directamente para energia ou na formação de ácidos gordos de cadeia longa. O propionato é utilizado na síntese da glucose no fígado, através da gluconeogénese. O butirato é utilizado na parte inicial da síntese dos

ácidos gordos. Estes AGV's, como dito anteriormente, são produtos da digestão da fracção fibrosa do alimento, sendo produzidos em maior quantidade no caso de alimentos forrageiros. Logo, as dietas ricas em forragem têm maior produção de acetato, sendo que, à medida que se introduz alimento concentrado, esse valor desce e é substituído pelo aumento de produção de propionato e concentração de ácido láctico. Esta mudança pode provocar a descida do pH no ceco e cólon e, conseqüente, originar uma acidose no IG (Brandi e Furtado, 2009).

A ingestão de alimento forrageiro aumenta o volume dos intestinos e dá uma sensação de saciedade ao animal. Caso a quantidade de alimento forrageiro oferecida seja insuficiente, os indicadores de saciedade podem não ser activados e os cavalos continuam à procura de mais alimento, resultando no aumento de incidência de distúrbios orais de comportamento, como morder a porta de madeira ou comer a cama (Johnson et al., 1998). Para além disso, esta insuficiência é, frequentemente, colmatada por alimentos concentrados em excesso, resultando no aumento da população de microrganismos amilolíticos e, conseqüente, redução da população bacteriana celulolítica. Esta redução, para além de diminuir a digestibilidade da fracção fibrosa (NRC, 2007), estimula também a acção de outro tipo de microrganismos do IG, originando a diminuição da acção de fermentação e causando distúrbios digestivos e metabólicos, como acidoses ou laminites, devido ao aumento de concentração de ácido láctico (Pass et al., 1998). elevadas respostas insulínicas, como conseqüência do aumento de absorção de glucose (Hoffman, 2009). e úlceras gástricas (Murray, 1994).

No caso do cavalo de desporto, o facto da fibra veiculada pelos alimentos forrageiros terem uma digestão mais demorada, torna-se vantajoso pois fornece energia durante o esforço, através da sua fermentação que é acompanhada pela libertação de AGV, diminuindo o recurso à energia armazenada nas reservas corporais (Hoffman, 2009). Outro ponto essencial no caso de cavalos de desporto utilizados em percursos de longa distância ou endurance, é que cada kg de fibra retém 1 a 5 litros de água, o que permite aumentar os fluídos intestinais e a hidratação durante o esforço físico, onde o IG funciona como reservatório de água e electrólitos (Van Soest, 1994).

Contudo, não tirando a importância do papel do alimento forrageiro, podemos afirmar que a introdução de alimento concentrado na dieta é muitas vezes necessária principalmente em cavalos sujeitos a esforço físico elevado. Os alimentos concentrados cobrem de uma forma mais rápida as necessidades energéticas devido

à sua composição em hidratos de carbono não estruturais, como o amido e açúcares simples, que se transformam em glucose. Esta, constitui uma fonte mais eficiente de energia, no caso de cavalos com necessidades energéticas associadas a um esforço realizado num curto espaço de tempo e de maior intensidade. A glucose torna-se mais eficiente, pois quando o exercício físico alcança o ponto de actividade anaeróbia, a utilização de glucose que se encontra armazenada na forma de glicogénio, nos músculos, é mais eficaz a nível metabólico do que os AGV (Hoffman, 2009). Outro ponto de grande interesse na introdução de alimentos concentrados é a possibilidade de aumentar os coeficientes de digestibilidade da fracção fibrosa de dietas que contenham alimentos forrageiros de baixa qualidade. Isto é, a transferência de hidratos de carbono fermentescíveis, como o amido e açúcares não digeridos no intestino delgado, provoca um estímulo na flora microbiana do intestino grosso, resultando no aumento da digestibilidade das fibras estruturais. Assim, é sugerido que a interacção controlada dos dois tipos de alimentos pode ser benéfica no caso de dietas compostas por forragens de baixa digestibilidade (Kienzle et al., 2002).

Mas, este efeito associativo torna-se negativo quando não são cumpridas as quantidades segundo as necessidades nutricionais e o bem-estar animal. De acordo com o estudo de Karlsson et al. (2000), em que foram avaliadas dietas compostas por feno e aveia, verificou-se que à medida que foram incorporadas quantidades crescentes de aveia na dieta, a digestibilidade da fracção fibrosa diminuiu enquanto que a ingestão de amido e de energia bruta aumentou.

Vervuert et al. (2008) consideram que existem efeitos fisiológicos associados à digestão de concentrados em conjunto com a ingestão de alimentos fibrosos, tais como, efeitos relacionados com a ordem de ingestão. No caso da digestão do alimento concentrado, a adição de alimento fibroso estimula a mastigação e, por sua vez, uma maior percentagem de amido é fraccionado, diminuindo a quantidade de amido não digerido no IG (Kienzle, 1994). Em relação à ordem de ingestão, a adição inicial da porção forrageira leva ao aumento do tempo de consumo de alimento e à maior produção de saliva, tendo esta uma função de efeito tampão no estômago e um efeito positivo na digestão, diluindo o digesta e facilitando a passagem deste para o ID, o que pode reduzir a incidência de úlceras gástricas (Meyer, 1995).

III. MATERIAL E MÉTODOS

1. Delineamento do Estudo

A componente prática deste trabalho decorreu entre Janeiro de 2013 e Maio de 2014. Para o efeito, foi realizado um inquérito (Anexo 4) aos proprietários/responsáveis pelos animais que foram incluídos no trabalho, o qual teve um carácter anónimo. No inquérito procurou-se recolher informação detalhada sobre os regimes alimentares disponibilizados aos animais, em função das diferentes disciplinas equestres, tendo em conta o tipo de esforço praticado (Anexo 2). Cada inquérito foi feito de forma individual, tendo sido subdividido em duas partes. Na primeira parte pretendeu-se recolher informação sobre o local ou exploração visitado e também informação relativa à caracterização individual do animal (idade, raça, peso, caracterização da disciplina e tipo de esforço realizado), incluindo as condições de estabulação. A segunda parte do inquérito foi especificamente dirigida às práticas relacionadas com o maneio alimentar e com a caracterização detalhada das dietas. O inquérito foi sempre preenchido presencialmente pela autora.

2. Amostra

No âmbito deste estudo foram realizados 280 inquéritos, correspondentes a 280 cavalos distribuídos equitativamente por diferentes disciplinas ou tipo de utilização. As disciplinas em estudo incluíram a *dressage*, obstáculos, *horseball* e endurance. Os restantes tipos de utilização incluíram os cavalos de escola (cavalos que são sobretudo utilizados em aulas de equitação), a tauromaquia e os cavalos de fileira (cavalos que são utilizados em serviços militarizados).

Para a caracterização dos animais em termos do escalão de peso vivo e dado que nos locais visitados não existia equipamento adequado para a sua pesagem, realizaram-se dois tipos de medição: medição da altura ao garrote e medição do perímetro torácico.



Fig.5 e 6: Medições realizadas. 1) Altura ao garrote; 2) Perímetro torácico.

Com estas duas medidas e através da equação proposta pelo INRA (2012), foi possível estimar, de forma aproximada, o peso dos animais em estudo:

$$\text{Peso vivo (kg)} = 4,3 \times \text{perímetro torácico} + 3,0 \times \text{altura ao garrote} - 785$$

Neste inquérito não estava prevista a avaliação da condição corporal mas, ao longo da realização dos inquéritos, tornou-se importante a sua referência. A metodologia de avaliação da condição corporal apoia-se numa tabela apresentada no Anexo 5. Esta avaliação pressupõe a palpação de cinco regiões do exterior do cavalo: bordo superior do pescoço, zona do garrote, zona de transição entre a espádua e o costado, costado e base da cauda. Avaliam-se ainda visualmente a linha do dorso e a garupa.

A componente forrageira, componente da dieta sobre o qual mais incidiu o presente estudo, foi apenas avaliada através de uma análise macroscópica e sensorial. Assim, elaborou-se uma grelha de classificação com base na aparência geral (cor, cheiro, poeiras e humidade), como demonstrado na Tabela 8. Embora fosse desejável no âmbito deste trabalho, não foi possível avaliar a composição química das forragens, a qual permitiria estimar o seu valor nutritivo. Na avaliação realizada utilizou-se uma escala qualitativa, com valores entre 1 e 3, correspondendo o 1 à pior classificação e 3 à melhor.

Tabela 8. Grelha de avaliação da componente forrageira

Cor	Cheiro	Humidade	Poeiras
<p>1 - Verde escuro (indica armazenamento de feno ainda húmido)</p> <p>2 – Amarelo (perda de cor devido a factores como sol ou calor)</p> <p>3 - Verde claro (feno cortado em fase de pouca maturidade e sem danos de factores externos)</p>	<p>1 - Mau/ mofo (indica que foi armazenado ainda húmido)</p> <p>2 – Médio (odor quase neutro com possível elevada presença ao sol)</p> <p>3 – Agradável/ aromático (indica boa secagem do feno após corte)</p>	<p>1 – Elevada (indício de cor alterada e presença de bolor)</p> <p>2 – Média (presença de humidade no interior do fardo)</p> <p>3 – Baixa (homogeneidade da secagem no fardo)</p>	<p>1 – Elevada (presença quase exclusiva de hastes/palha, presença elevada de pó no fardo inteiro)</p> <p>2 – Média (presença média de folhas, presença de algum pó à superfície)</p> <p>3 - Baixo (presença elevada de folhas)</p>

Adaptado de: Ball et al. (2001)

3. Análise dos dados

Para análise e apresentação dos dados deste estudo, o software utilizado foi o Microsoft Office 2010. Os gráficos e a análise descritiva dos dados foram realizados através da folha de cálculo Excel. A estimativa do peso vivo foi utilizada para reportar as quantidades de alimentos distribuídos a uma unidade comum (100 kg), de forma a permitir comparações entre animais com utilizações distintas. O peso vivo estimado e as quantidades de alimento (concentrado e forrageiro) por 100 kg PV foram também submetidos a uma análise de variância através do procedimento MIXED do SAS. Nesta análise considerou-se como efeito fixo a disciplina ou tipo de utilização. Considerou-se um valor de significância estatística para um $P < 0,05$.

A apresentação dos resultados assenta em duas vertentes: alimento concentrado e alimento forrageiro. No presente estudo, o alimento concentrado foi constituído na sua totalidade por alimentos compostos comerciais os quais foram classificados como sendo de gama elevada ou média, consoante o seu valor nutricional aferido pela sua composição. Esta distinção tem como factores o tipo de esforço físico, estado fisiológico e tipo de utilização/disciplina. Os alimentos compostos de elevado valor nutritivo são formulados para ir ao encontro das exigências nutricionais de cavalos de desporto de alto rendimento, submetidos a esforços de grande intensidade. O alimento de médio valor nutritivo é formulado para cobrir as necessidades nutricionais de cavalos adulto para garante de um aporte correcto de nutrientes essenciais à saúde e bom desempenho. Os cálculos realizados para a definição da quantidade média de alimento concentrado por local tiveram por base os valores fornecidos por cavalo.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de animais observados, 57 foram do sexo feminino e 223 do sexo masculino. Como se pode observar no Gráfico 5, a faixa etária com mais expressão no total de animais observados encontra-se entre os 6 e 10 anos.

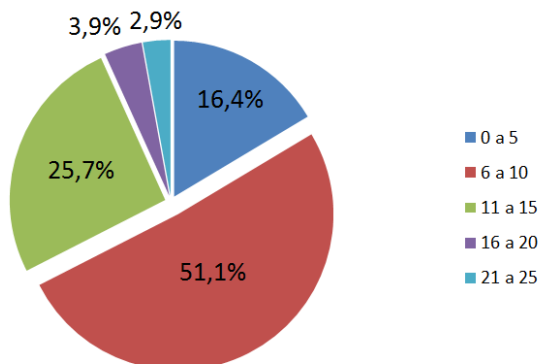


Gráfico 5: Distribuição percentual das faixas etárias dos animais

Como apresentado de seguida na Tabela 9, a altura ao garrote dos animais observados variou pouco consoante a disciplina, excepto no caso da disciplina endurance, onde a raça mais utilizada é o Puro-Sangue Árabe, caracterizada pela sua menor altura relativamente a outras raças de desporto. Em relação ao perímetro torácico, as disciplinas em que se verificou um valor menor foram a endurance e tauromaquia. No caso da disciplina de endurance, os animais necessitam de ser menos corpulentos para aguentar as elevadas distâncias que têm de percorrer durante o decorrer das provas, apresentando um peso médio menor em comparação com cavalos de outras disciplinas (Tabela 10).

Tabela 9. Valores de altura ao garrote, perímetro torácico e condição corporal, tendo em conta o tipo de utilização (média±DP)

Tipo de utilização	Altura ao Garrote (cm)	Perímetro Torácico (cm)	Condição Corporal
Obstáculos	164,6±5,6	190,0±7,3	3,32±0,17
Cavalos de escola	162,6±4,2	184,1±5,3	3,29±0,14
<i>Dressage</i>	160,9±4,7	182,5±6,0	3,16±0,24
Tauromaquia	160,5±3,2	182,0±4,8	3,28±0,19
<i>Horseball</i>	162,7±5,5	183,1±5,6	3,15±0,22
Cavalos de fileira	162,2±3,2	184,8±5,3	3,22±0,18
Endurance	156,5±4,2	180,3±5,3	3,27±0,18

Por outro lado, é possível afirmar que os cavalos de obstáculos apresentam PV estimado significativamente superior às restantes disciplinas (Tabela 10), apresentando maiores dimensões e melhor condição corporal.

Tabela 10. Valores de PV estimado, tendo em conta o tipo de utilização (lsmean±se ; n=40)

Tipo de utilização	PV (kg)
<i>Dressage</i>	484,56±5,45 b
Endurance	460,23±5,45 a
Cavalos de Escola	494,70±5,45 b
<i>Horseball</i>	491,09±5,45 b
Obstáculos	527,02±5,45 c
Cavalos de fileira	497,56±5,45 b
Tauromaquia	479,39±5,45 ab

As letras minúsculas indicam diferenças significativas (P<0,05)

De acordo com os dados referidos na Tabela 11, podemos verificar que a disciplina de endurance e cavalos de fileira apresentam um tempo diário de treino/trabalho superior, em relação às restantes disciplinas. A endurance é uma disciplina que exige um treino de longa duração a fim de preparar os animais para o esforço prolongado das provas, enquanto que os cavalos de fileira são treinados e utilizados em diversas funções, seja para render da guarda, demonstrações, apoio policial ou mesmo aulas. A avaliação da intensidade de treino teve como base a tabela de descrição das actividades associadas a diferentes intensidades de trabalho (NRC, 2007) apresentada no Anexo 2. A frequência cardíaca indicada nessa mesma tabela é um factor que fornece um índice indireto da capacidade e função cardiovasculares, possuindo uma relação linear com o exercício de intensidade crescente.

Tabela 11. Intensidade e duração do trabalho realizado consoante os tipos de utilização

Tipo de utilização	Intensidade	Média de trabalho diário (min) (média±DP)
Obstáculos	Elevada	60,0±0
	Média	80,0±31,9
Cavalos de escola	Elevada	75,0±21,2
	Média	98,6±2,3
	Ligeira	46,2±91,6
Dressage	Elevada	60,0±0
	Média	58,9±4,2
Tauromaquia	Elevada	60,0±0
	Média	71,8±0
	Ligeira	30,0±29,7
Horseball	Elevada	60,0±0
	Média	60,0±0
Cavalos de fileira	Média	168,0±75,8
Endurance	Elevada	254,5±55,5
	Média	360,0±0

Em relação ao alojamento, verificou-se que os animais se encontravam em três tipos de instalação: boxe, baia e paddock nas percentagens, respectivamente, de 77,5%, 19% e 3,5%. As camas onde se encontravam os animais eram feitas de aparas, palha, serradura ou mesmo terra batita, com valores correspondentes a 49%, 46,8%, 3,5% e 0,7%.

Na área da alimentação, o responsável pela elaboração da dieta variou consoante o local, tendo sido indicado em termos percentuais, o médico veterinário (47,9%), o nutricionista (33,6%), o proprietário (9,6%) ou o próprio cavaleiro (8,9%). Já na questão do responsável pela distribuição da dieta, as respostas foram coincidentes, sendo sempre o tratador a pessoa indicada para esta função.

Em relação à pesagem dos alimentos, apenas um local visitado não realizava esta operação. Nos restantes locais, foi indicado uma frequência de pesagem anual (22,3% dos locais), mensal (18,6%) e diária (59,1%). Quanto à utilização de pedra de sal, verificou-se que apenas 16,6% dos animais em estudo tinham acesso a este tipo de complemento.

O inquérito incluiu também questões sobre a água utilizada no abeberamento dos animais. Esta tem essencialmente origem na rede pública, poços e furos artesianos, respectivamente 45,4%, 25,3% e 29,3%. A forma de distribuição é feita maioritariamente através de bebedouros automáticos (90%). Os restantes 10% correspondem aos casos em que a água é fornecida em baldes.

1. Caracterização das dietas por tipo de utilização

1.1 Obstáculos

A Tabela 12 apresenta os dados relativos às quantidades de alimento concentrado utilizado nas dietas dos cavalos de obstáculos. Por sua vez, a Tabela 13 apresenta ainda outros tipos de alimentos complementares utilizados na dieta dos cavalos desta disciplina.

➤ Alimento Concentrado

Tabela 12. Dados relativos ao alimento concentrado utilizado nas dietas dos cavalos de obstáculos

Local	Nº de animais/local	Tipo de alimento concentrado	Dist. Conc. (/ dia)	Quant. Conc./dia (kg)	Quant. Média/local (kg)	Quant Média/ 100 kg PV (kg)
1	2	Médio	3	5,1	4,5±0,21	1,01±0,07
	1	Elevado	3	4,8		
12	1	Médio	2	2,5	2,5	0,53
16	3	Médio	4	4,0	4,92±0,45	0,90±0,32
	1			7,0		
	3			6,0		
	1			8,0		
29	9	Médio	3	3,0	3,0	0,59±0,07
30	11	Elevado	1	3,15	3,15	0,57
31	8	Elevado	3	4,8	4,8	0,95±0,02
Média			2,7		3,88±0,46	0,75±0,08

Tabela 13. Outros alimentos fornecidos como complemento das dietas em cavalos de obstáculos

Exploração	Outros alimentos	Quant. (kg)
29	Alimento Complementar 1	0,025
	Garra do Diabo	0,005
	Alimento Complementar 2	0,02
30	Alimento Complementar 1	2,1

* Justificação indicada para a sua inclusão:
Alimento complementar 1 – Controlo das reacções de stress;
Alimento complementar 2 – Proteção das articulações.

A Tabela 14 apresenta os dados relativos às quantidades de alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de obstáculos.

➤ Alimento Forrageiro

Tabela 14. Dados relativos ao alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de obstáculos

Lo ¹	Nº de animais/local	F1 ²	Freq. F1 (x dia)	Quant. F1 (kg)	F2 ³	Freq. F2 (x dia)	Quant. F2 (kg)	Quant. Média/ 100 kg PV (kg)	Apreciação sensorial			
									C ⁴	Ch ⁵	H ⁶	P ⁷
1	3	Feno <i>Avena L.+Vicia sativa</i>	3	12,0	-	-	-	2,41±0,34	2	1	3	2
12	1	Feno <i>Lolium perenne L.+ Trifolium michelianum</i>	2	1,0	Palha <i>Triticum s pp.</i>	2,0	5,0	1,28±0,00	2	1	3	2
16	8	Palha <i>Avena L.</i>	2	10,0	-	-	-	1,88±0,14	2	2	3	3
29	9	Feno <i>Lolium perenne L.</i>	3	8,0	-	-	-	1,57±0,19	2	2	2	2
30	11	Feno <i>Lolium perenne L.</i>	1	4,0	Feno-Silagem <i>Triticum s pp</i>	1,0	3,0	1,28±0,02	2	2	3	2
31	8	Feno <i>Avena L.+Vicia sativa</i>	3	12,0	-	-	-	2,38±0,60	2	3	2	2
Média			2,3	7,7		1,5	4	1,8±0,2	2	2	3	2

¹Lo: Local

²F1: Forragem Tipo 1

³F2: Forragem Tipo 2

⁴C: Cor

⁵Ch: Cheiro

⁶H: Humidade

⁷P: Poeira

O maneio alimentar praticado nestes locais cumpre o recomendado pelo INRA, 2012, dado que a percentagem de alimento forrageiro fornecido é superior a 50%, como pode ser verificado pelo Gráfico 6. É de salientar o caso da exploração 12, que apesar de fornecer 6 kg de alimento forrageiro, 5 kg são constituídos por palha, forragem menos nutritiva em relação aos fenos. Na exploração 30 podemos observar que a componente forrageira da dieta era mais variada, tendo em conta a distribuição deste alimento na forma de feno e de feno-silagem.

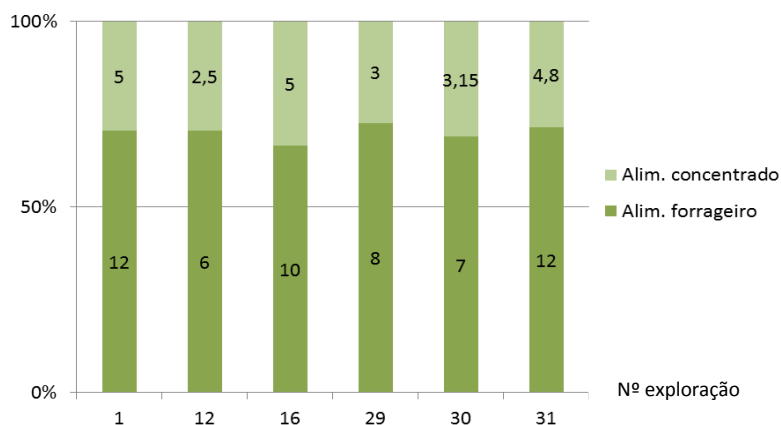


Gráfico 6. Representação da expressão das duas componentes da dieta em cavalos de obstáculos

1.2. Cavalos de Escola

➤ Alimento Concentrado

A Tabela 15 apresenta os dados relativos às quantidades de alimento concentrado utilizado nas dietas dos cavalos de escola. Por sua vez, a Tabela 16 apresenta ainda outros tipos de alimentos complementares utilizados na dieta dos cavalos desta disciplina.

Tabela 15. Dados relativos ao alimento concentrado utilizado nas dietas dos cavalos de escola

Local	Nº de animais/local	Tipo de alimento concentrado	Dist.. Conc. (/ dia)	Quant. Conc./dia (kg)	Quant. Média/local (kg)	Quant Média/ 100 kg PV (kg)
1	1	Médio	3	5,1	5,1	0,95
2	4	Médio	3	4,5	4,5	0,87±0,03
4	2	Médio	3	4,8	4,8	0,93±0,06
7	1	Médio	3	4,5	4,5	0,95
8	1	Médio	3	5,4	5,4	1,13
12	1	Médio	2	2,5	2,5	0,56
				3,02±1,30		
				3,9875		
	20	Médio	3	5,8		
				6,52		
14				2,175±1,02	4,82±1,67	0,79±0,07
				4,47		
	2	Elevado	3	5,96		
				6,66		
16	3	Médio	4	4,0	4,5	0,79±0,09
				5,0		
35	5	Médio	3	3,75	3,75	0,90±0,03
Média			3		4,43±0,3	0,87±0,05

Tabela 16. Outros alimentos fornecidos como complemento das dietas em cavalos de escola

Exploração	Outros Alimentos	Quant. (kg)
14	Garra do Diabo	0,005
	Alimento Complementar 3	0,005
	Alimento Complementar 4	0,17
	Pó de Alho	0,009
35	Cenouras	0,5

* Justificação indicada para a sua inclusão:

Alimento complementar 3 e 4 – Aumento da concentração energética da dieta

A Tabela 17 apresenta os dados relativos às quantidades de alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de escola.

➤ Alimento Forrageiro

Tabela 17. Dados relativos ao alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de escola

Lo. ¹	Nº de animais/local	F1 ²	Freq. F1 (x dia)	Quant. F1 (kg)	F2 ³	Freq. F2 (x dia)	Quant. F2 (kg)	Quant. Média/100 kg PV (kg)	Apreciação sensorial			
									C ₄	Ch ₅	H ₆	P ₇
1	1	Avena L.+Vicia sativa	3	12,0	-	-	-	2,23	2	1	3	2
2	4	Avena L + Trifolium michelianum	3	9,0	-	-	-	1,75±0,06	2	2	3	2
4	2	Avena L.+Vicia sativa	3	10,0	-	-	-	1,93±0,13	2	2	3	1
7	1	Avena L.+Vicia sativa	3	8,0	-	-	-	1,68	2	1	3	2
8	1	Avena L.+ Trifolium michelianum	3	9,5	-	-	-	1,99	2	1	3	2
12	1	Lolium Perenne L.+ Trifolium michelianum	2	1,0	Palha Triticum spp	2	5	1,33	2	1	3	2
14	22	Lolium perenne L.	2	11,0	-	-	-	2,25±0,16	2	1	2	2
		Avena L.+Vicia sativa	2	13,0	-	-	-		2	1	2	2
16	3	Palha Avena L	2	10,0	-	-	-	1,90±0,17	2	2	3	3
35	5	Avena L.+Vicia sativa	1	5,0	-	-	-	1,49±0,09	3	2	3	2
Média			2,67	10,2				1,84±0,1	2	1	3	2

¹Lo: Local

⁵Ch: Cheiro

²F1: Forragem Tipo 1

⁶H: Humidade

³F2: Forragem Tipo 2

⁷P: Poeira

⁴C: Cor

Nas explorações onde os cavalos são predominantemente utilizados para aulas de equitação (cavalos de escola), conclui-se que é fornecida uma quantidade diária de alimentos mais elevada, seja de forragens ou alimento concentrado. Como

demonstrado no Gráfico 7, o fornecimento de alimento forrageiro é claramente superior a 50%.

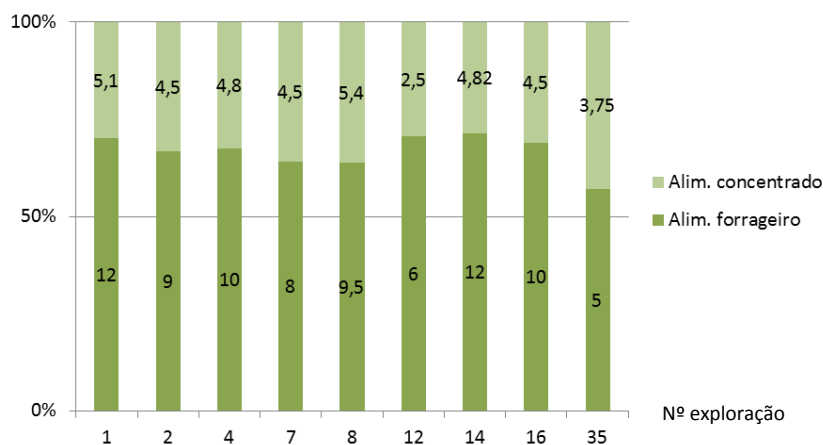


Gráfico 7. Representação da expressão das duas componentes da dieta em cavalos de escola

1.3. Dressage

➤ Alimento Concentrado

A Tabela 18 apresenta os dados relativos às quantidades de alimento concentrado utilizado nas dietas dos cavalos de *dressage*.

Tabela 18. Dados relativos ao alimento concentrado utilizado nas dietas dos cavalos de *dressage*

Local	Nº de animais/local	Tipo de alimento concentrado	Dist.. Conc. (/ dia)	Quant. Conc./dia (kg)	Quant. média (kg)	Quant Média/ 100 kg PV (kg)
2	3	Médio	3	4,5	4,5	0,92±0,02
3	2	Elevado	3	4,5	4,5	0,86±0,05
4	3	Elevado	3	4,8	4,8	0,95±0,06
6	2	Elevado	3	5,4	5,4	1,05±0,04
	1	Médio	3	5,4		
7	2	Médio	3	4,5	4,5	0,95±0,05
8	1	Médio	3	4,5	4,5	1,02±0,00
9	1	Médio	3	5,2	5,2	1,18±0,00
10	2	Médio	3	5,2	5,2	1,04±0,13
11	2	Médio	3	5,4	5,4	1,16±0,06
12	19	Médio	2	3,0	2,85±0,24	0,59±0,06
			2	2,57		
			2	3,0		
16	2	Médio	4	3,0	3,0	0,57±0,24
Média			3		4,53±0,87	0,94±0,2

A Tabela 19 apresenta os dados relativos às quantidades de alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de *dressage*.

➤ Alimento Forrageiro

Tabela 19. Dados relativos ao alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de *dressage*

Lo. ¹	Nº de animais/lo cal	F1 ²	Freq. F1 (x dia)	Quant. F1 (kg)	F2 ³	Freq. F2 (x dia)	Quant. F2 (kg)	Quant. Média/ 100 kg PV (kg)	Apreciação sensorial			
									C ⁴	Ch ⁵	H ⁶	P ⁷
2	3	<i>Avena L. + Trifolium michelianum</i>	3	9,0	-	-	-	1,83±0,09	2	2	3	2
3	2	<i>Avena L.+Vicia sativa</i>	3	10,0	-	-	-	1,90±0,12	2	2	3	1
4	3	<i>Avena L.+Vicia sativa</i>	3	10,0	-	-	-	1,98±0,13	2	2	3	1
6	3	<i>Avena L. + Trifolium michelianum</i>	3	9,5	-	-	-	1,85±0,07	2	1	3	1
7	2	<i>Avena L.+Vicia sativa</i>	3	8,0	-	-	-	1,69±0,08	2	1	3	2
8	1	<i>Avena L. + Trifolium michelianum</i>	3	7,0	-	-	-	1,59±0,00	2	1	3	2
9	1	<i>Avena L. + Trifolium michelianum</i>	3	6,5	-	-	-	1,47±0,00	2	2	3	1
10	2	<i>Avena L. + Trifolium michelianum</i>	3	6,5	-	-	-	1,39±0,01	2	2	3	1
11	2	<i>Lolium perenne L.</i>	3	7,0	-	-	-	1,49±0,06	2	2	3	1
12	19	<i>Lolium perenne L. + Trifolium michelianum</i>	2	1,0	Palha <i>Triticum</i> spp.	2	5,0	1,25±0,02	2	1	3	2
16	2	Palha <i>Avena L.</i>	2	10,0	-	-	-	1,91±0,07	2	2	3	3
Média			3					1,66±0,25	2	2	3	2

¹Lo: Local

²F1: Forragem Tipo 1

³F2: Forragem Tipo 2

⁴C: Cor

⁵Ch: Cheiro

⁶H: Humidade

⁷P: Poeira

Nas explorações onde os cavalos são mais vocacionados para a *dressage* observou-se que são fornecidas maiores quantidades de alimento concentrado como forma de suprir as necessidades energéticas que advém do esforço físico na prática da disciplina.

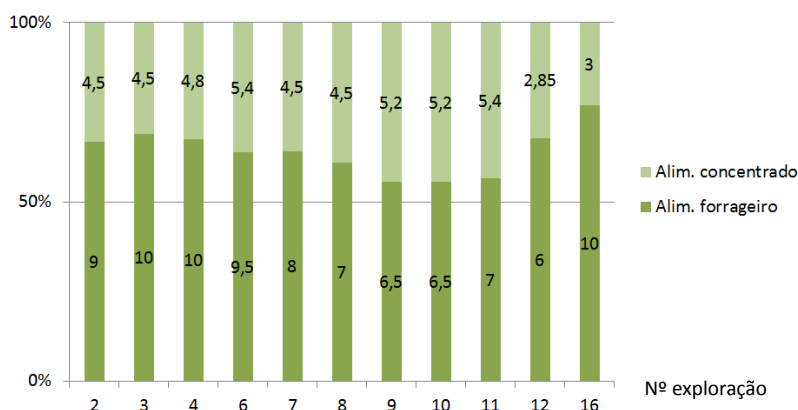


Gráfico 8. Representação da expressão das duas componentes da dieta em cavalos de *dressage*

1.4. Tauromaquia

➤ Alimento Concentrado

A Tabela 20 apresenta os dados relativos às quantidades de alimento concentrado utilizado nas dietas dos cavalos de tauromaquia.

Tabela 20. Dados relativos ao alimento concentrado utilizado nas dietas dos cavalos de tauromaquia

Local	Nº de animais/local	Tipo de alimento concentrado	Dist.. Conc. (/ dia)	Quant. Conc./dia (kg)	Quant. média (kg)	Quant Média/ 100 kg PV (kg)
5	3	Médio	3	4,8	4,8	1,1±0,05
7	3	Médio	3	4,5	4,5	0,97±0,06
10	1	Médio	3	4,5	4,5	0,89
11	1	Médio	3	5,4	5,4	1,3±0,05
	1	Elevado	3	5,4		
13	11	Médio	3	4,85	4,85	1,00±0,05
			2	3,24±1,20		
15	9	Médio	2	4,50±1,55	3,93±0,63	0,80±0,27
			2	4,05		
23	4	Elevado	3	4,5	4,5	0,87±0,06
32	7	Elevado	2	4,0	4,0	0,82±0,05
Média			2		4,56±0,47	0,97±0,17

A Tabela 21 apresenta os dados relativos às quantidades de alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de tauromaquia.

➤ Alimento Forrageiro

Tabela 21. Dados relativos ao alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de Tauromaquia

Lo. ¹	Nº de animais/local	F1 ²	Freq. F1 (x dia)	Quant. F1 (kg)	F2 ³	Freq. F2 (x dia)	Quant. F2 (kg)	Quant. Média/100 kg PV (kg)	Apreciação sensorial			
									C ⁴	Ch ⁵	H ⁶	P ⁷
5	3	<i>Avena L.+Vicia Sativa</i>	3	8,0	-	-	-	1,76±0,07	2	2	3	1
7	3	<i>Avena L.+Vicia Sativa</i>	3	8,0	-	-	-	1,73±0,1	2	1	3	2
10	1	<i>Avena L.+ Trifolium michelianum</i>	3	7,0	-	-	-	1,39±0,00	2	2	3	1
11	2	<i>Lolium Perenne L.</i>	3	7,0	-	-	-	1,46±0,06	2	2	3	1
13	11	<i>Avena L.+ Lolium Perenne L.</i>	2	6,0	-	-	-	1,23±0,06	2	1	2	2
15	9	<i>Triticum spp.</i>	2	7,0	Palha <i>Triticum spp.</i>	24h	6.5	2,9±0,06	1	2	1	3
23	4	<i>Avena L.+Vicia Sativa</i>	2	8,0	-	-	-	1,59±0,07	3	3	3	2
32	7	<i>Triticum spp.</i>	2	8,0	-	-	-	1,65±0,10	3	3	3	3
Média			3					1,71±0,18	2	2	3	2

¹Lo: Local

²F1: Forragem Tipo 1

³F2: Forragem Tipo 2

⁴C: Cor

⁵Ch: Cheiro

⁶H: Humidade

⁷P: Poeira

No geral de explorações avaliadas relativas a este tipo de utilização, observou-se uma proporção de forragem fornecida por animal, relativamente mais próxima da proporção de alimento concentrado, como é possível observar no Gráfico 9. A exploração 15 destaca-se por fornecer uma maior quantidade de alimento forrageiro, embora parte dele fosse também utilizado na cama. A maior quantidade de alimento

concentrado pode justificar-se pelo esforço imediato e intenso realizado no âmbito deste tipo de utilização.

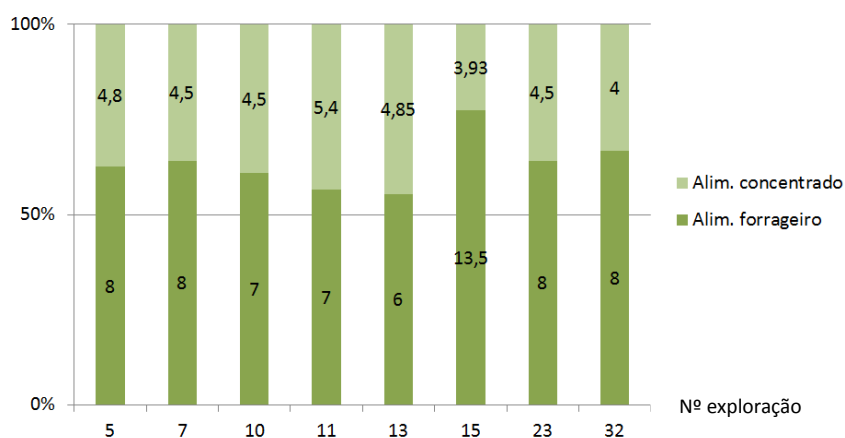


Gráfico 9. Representação da expressão das duas componentes da dieta em cavalos de tauromaquia

1.5. *Horseball*

➤ Alimento concentrado

A Tabela 22 apresenta os dados relativos às quantidades de alimento concentrado utilizado nas dietas dos cavalos de *horseball*.

Tabela 22. Dados relativos ao alimento concentrado utilizado nas dietas dos cavalos de *Horseball*

Local	Nº de animais/local	Tipo de alimento concentrado	Dist.. Conc. (/ dia)	Quant. Conc./dia (kg)	Quant. média (kg)	Quant Média/ 100 kg PV (kg)
12	14	Médio	2	2,5	2,73±0,32	0,50±0,06
			2	2,96		
22	13	Médio	3	5,85	4,81±0,98	1,01±0,15
		Elevado	3	5,85		
		Médio	3	3,9		
		Elevado	3	3,9		
		Médio	3	4,55		
33	7	Elevado	3	3,9	3,9±0,0	0,77±0,05
34	6	Elevado	3	3,9	3,9±0,0	0,79±0,04
Média			3		3,83±0,85	0,77±0,21

A Tabela 23 apresenta os dados relativos às quantidades de alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de *horseball*.

➤ Alimento Forrageiro

Tabela 23. Dados relativos ao alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de *Horseball*

Lo. ¹	Nº de animais/local	F1 ²	Freq. F1 (x dia)	Quant. F1 (kg)	F2 ³	Freq. F2 (x dia)	Quant. F2 (kg)	Quant. Média/100 kg PV (kg)	Apreciação sensorial			
									C ₄	Ch ₅	H ₆	P ₇
12	14	<i>Lolium perenne</i> L.+ <i>Trifolium michelianum</i>	2	1,0	Palha <i>Triticum</i> spp.	2	5,0	1,25±0,02	2	1	3	2
22	13	<i>Avena sativa</i> L. + <i>Trifolium michelianum</i>	2	7,0	-	-	-	1,47±0,15	2	2	2	3
33	7	<i>Avena sativa</i> L. + <i>Trifolium michelianum</i>	2	7,0	-	-	-	1,40±0,08	2	2	3	2
34	6	<i>Avena sativa</i> L.+ <i>Vicia sativa</i>	3	7,0	-	-	-	1,41±0,06	2	2	3	2
Média			2					1,38±0,05	2	2	3	2

¹Lo: Local

²F1: Forragem Tipo 1

³F2: Forragem Tipo 2

⁴C: Cor

⁵Ch: Cheiro

⁶H: Humidade

⁷P: Poeira

Na disciplina de *Horseball* observou-se um valor médio de forragem fornecida por animal relativamente baixo (6,75±0,5 kg). Tal facto poderá justificar o menor valor de condição corporal encontrado neste grupo de animais. Ainda que o valor médio observado para o alimento concentrado não seja muito baixo, estes animais terão à partida necessidades nutricionais mais elevadas, atendendo ao tipo de esforço físico associado a esta disciplina.

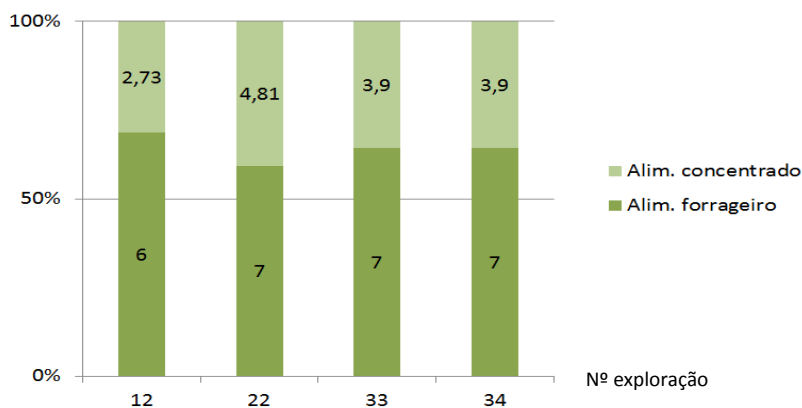


Gráfico 10. Representação da expressão das duas componentes da dieta em cavalos de *horseball*

1.6. Cavalos de fileira

➤ Alimento concentrado

A Tabela 24 apresenta os dados relativos às quantidades de alimento concentrado utilizado nas dietas dos cavalos de fileira.

Tabela 24. Dados relativos ao alimento concentrado utilizado nas dietas dos cavalos de cavalos de fileira

Local	Nº de animais/local	Tipo de Concentrado	Dist.. Conc. (/ dia)	Quant. Conc./dia (kg)	Quant. média (kg)	Quant. Média/ 100 kg PV (kg)
16	40	Médio	3	3,0	4,66±1,21	0,91±0,35
				4,0		
				4,0		
			5,0			
			6,0			
			4	6,0		

➤ Alimento forrageiro

A Tabela 25 apresenta os dados relativos às quantidades de alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de fileira.

Tabela 25. Dados relativos ao alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de fileira

Lo. ¹	Nº de animais/local	F1 ²	Freq. F1 (x dia)	Quant. F1 (kg)	F2 ³	Freq. F2 (x dia)	Quant. F2 (kg)	Quant. Média/ 100 kg PV (kg)	Apreciação sensorial			
									C ⁴	Ch ⁵	H ⁶	P ⁷
16	40	<i>Palha Avena Sativa</i>	2	10,0	-	-	-	1,92±0,30	2	2	3	3

¹Lo: Local

²F1: Forragem Tipo 1

³F2: Forragem Tipo 2

⁴C: Cor

⁵Ch: Cheiro

⁶H: Humidade

⁷P: Poeira

Nos cavalos que são utilizados no cavalos de fileira, verificou-se que a dieta é composta por uma quantidade relativamente elevada de alimento concentrado e que este é fornecido consoante o esforço a que os animais são submetidos. De facto, estes animais são submetidos a uma média de 168±75 minutos de esforço físico diário, o que pode justificar uma maior inclusão de alimento concentrado. Para além disso, apenas é utilizada como forragem a palha de aveia, a qual possuirá à partida, um menor valor nutritivo comparativamente a outras forragens.

1.7. Endurance

➤ Alimento Concentrado

A Tabela 26 apresenta os dados relativos às quantidades de alimento concentrado utilizado nas dietas dos cavalos de endurance. Por sua vez, a Tabela 27 apresenta ainda outros tipos de alimentos complementares utilizados na dieta dos cavalos desta disciplina.

Tabela 26. Dados relativos ao alimento concentrado utilizado nas dietas de endurance

Local	Nº de animais/local	Tipo de alimento concentrado	Dist.. Conc. (/ dia)	Quant. Conc./dia (kg)	Quant. média (kg)	Quant Média/ 100 kg PV (kg)
17	7	Médio	2	1,4	2,1±0,7	0,48±0,14
			2	2,8		
18	5	Elevado	2	2,0	3,0±0,8	0,57±0,12
				3,0		
				3,0		
				4,0		
				4,0		
19	3	-	-	-	-	-
20	7	Médio	2	1,8	2,25±0,63	0,45±0,09
				2,7		
21	6	Elevado	2	4,0	4	1,26±0,01
24	1	Elevado	2	4,0	4	0,86±0,00
25	1	Médio	2	2,8	2,8	0,58±0,00
26	3	Elevado	2	3,0	4,0	0,85±0,24
			2	5,0		
			2	4,0		
27	5	Médio	2	3,0	3,0	0,63±0,03
28	2	Médio	2	2,7	2,7	0,88±0,01
Média					2,78±0,76	0,38±0,09

Tabela 27. Outros alimentos fornecidos como complemento das dietas na disciplina de endurance

Exploração	Tipo de Concentrado	Quant. (kg)
21	Trigo fermentado	1,6
28	Trigo fermentado	1,5

➤ Alimento Forrageiro

A Tabela 28 apresenta os dados relativos às quantidades de alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de endurance.

Tabela 28. Dados relativos ao alimento forrageiro utilizado nas dietas dos cavalos de endurance

Lo. ¹	Nº de animais/local	F1 ²	Freq. F1 (x dia)	Quant. F1 (kg)	F2 ³	Freq. F2 (x dia)	Quant. F2 (kg)	Quant. Média/100 kg PV (kg)	Apreciação sensorial			
									C ⁴	Ch ⁵	H ⁶	P ⁷
17	7	<i>Avena L.</i>	2	9,0	-	-	-	2,02±0,21	3	3	3	3
18	5	<i>Avena L.+Vicia sativa</i>	2	10,0	-	-	-	2,08±0,18	2	2	2	2
19	3	Feno-Silagem <i>Avena L.+ Lolium perenne L.+ Triticum spp</i>	2	9,0	-	-	-	2,12±0,17	1	1	1	1
20	7	<i>Avena L.+ Lolium perenne L.+ Vicia sativa</i>	2	10,0	-	-	-	2,21±0,08	2	2	2	2
21	6	<i>Avena L.+ Lolium perenne L.+ Vicia sativa</i>	2	7,0	-	-	-	1,57±0,05	3	3	3	3
24	1	<i>Avena L.</i>	2	10,0	-	-	-	2,15±0,00	3	3	3	3
25	1	<i>Avena L.+Vicia sativa</i>	2	9,0	-	-	-	1,88±0,00	3	2	3	3
26	2	Feno-Silagem <i>Avena L.+ Lolium perenne L.+ Triticum spp</i>	2	10,0	-	-	-	2,04±0,08	3	2	3	3
	1	<i>Avena L.</i>	2	9,0	-	-	-					
27	5	<i>Avena sativa L.+ Trifolium michelianum</i>	2	8,0	-	-	-	1,67±0,07	1	2	2	2
28	2	<i>Avena L.</i>	2	8,0	-	-	-	1,68±0,03	2	2	3	3
Média								1,94±0,23	2	2	3	3

¹Lo: Local

²F1: Forragem Tipo 1

³F2: Forragem Tipo 2

⁴C: Cor

⁵Ch: Cheiro

⁶H: Humidade

⁷P: Poeira

Na disciplina endurance observou-se que os animais recebem uma quantidade mais elevada de alimento forrageiro na sua dieta, em comparação com os valores de concentrado. Nesta disciplina, os animais necessitam de alimentos que garantam um fornecimento de energia durante o exercício de longa duração. A necessidade de energia rapidamente disponível é mais reduzida que nas outras disciplinas. Na exploração 19, a dieta é composta na totalidade por forragem, como pode ser observado no Gráfico 11, sendo o único alimento utilizado, a feno-silagem.

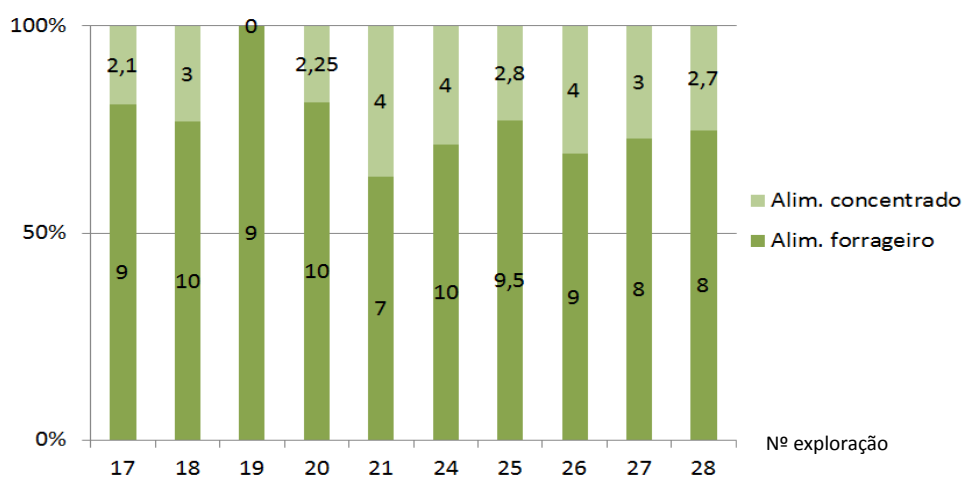


Gráfico 11. Representação da expressão das duas componentes da dieta em cavalos de endurance

As pastagens representam uma componente fundamental nos sistemas de produção de equinos e podem, em muitos casos, constituir a totalidade da dieta. No presente estudo, pelo tipo de utilização a que estavam afectos, 98,5% dos cavalos estavam estabulados, estando directamente dependentes do maneio alimentar baseado no fornecimento de alimentos concentrados e forragens conservadas. As quantidades e proporções destes alimentos variaram consoante o tipo e intensidade do exercício. Assim, em alguns tipos de utilização observou-se um aumento da quantidade de alimento concentrado face à componente forrageira da dieta, apesar de se verificar o cumprimento do recomendado pelo INRA, 2012, em que pelo menos 50% do regime alimentar dos equinos deva ser composto por forragens.

Comparando os valores das quantidades médias de alimento fornecidos por 100 kg PV, foi possível fazer uma comparação entre as várias disciplinas ou tipo de trabalho (Tabela 29). A quantidade de alimento concentrado apresentou diferenças significativas entre tipos de utilização, tendo maior expressão nos cavalos de fileira.

Em relação à quantidade de alimento forrageiro verificaram-se igualmente diferenças significativas entre os tipos de utilização, sendo a quantidade distribuída superior nos cavalos de fileira, nos cavalos de escola e de endurance. Como referido

na Tabela 11, estas disciplinas apresentam as médias de tempo de trabalho mais altas, necessitando de alimento que lhes confira energia capaz de cobrir o esforço energético exigido.

Considerando a relação forragem/alimento concentrado verificou-se que as explorações mais vocacionadas para as disciplinas de endurance, de obstáculos e cavalos de escola utilizam uma maior percentagem de alimento forrageiro relativamente ao alimento concentrado. A actividade de resistência equestre ou endurance caracteriza-se por períodos prolongados de esforço de baixa a média intensidade e é caracterizada por uma predominância do metabolismo aeróbio. Neste tipo de actividade, são utilizadas reservas de triglicéridos como fontes de energia, para os quais contribuem AGV's, que têm origem no processo digestivo das forragens, nomeadamente o acetato e o butirato. Assim, verifica-se que a dieta de animais que pratiquem este tipo de exercício é mais baseada em alimento forrageiro, de forma a cobrir as necessidades energéticas exigidas num período mais longo de esforço físico. As disciplinas que exigem um esforço intenso e imediato, como o *horseball*, implicam uma maior utilização de fibras II, caracterizadas por maior capacidade anaeróbia e rápida contração. Este tipo de actividade muscular implica a utilização de glucose como fonte de energia imediata. Sabendo que os alimentos concentrados são fonte energética de rápida utilização, foi possível observar que estes assumem maior expressão na dieta total dos animais praticantes desta disciplina.

Tabela 29. Comparação das quantidades fornecidas de concentrado e forragem por tipo de utilização(*)

Tipo de utilização	Quant. Concentrado kg/ 100 kg PV (kg) (lmeans±se)	Quant. Forragem kg/ 100 kg PV (kg) (lmeans±se)	Percentagem Concentrado:Forragem
Obstáculos (n=40)	0,67±0,04 ab	1,76±0,06 bc	28:72
Cavalos de Escola (n=40)	0,82±0,04 bc	2,03±0,06 d	29:71
Dressage (n=40)	0,79±0,04 bc	1,52±0,06 ab	36:64
Tauromaquia (n=40)	0,92±0,04 c	1,81±0,06 cd	34:66
Horseball (n=40)	0,79±0,04 bc	1,36±0,06 a	37:63
Cavalos de fileira (n=40)	1,15±0,04 d	2,04±0,06 d	36:64
Endurance (n=40)	0,58±0,04 a	1,94±0,06 cd	23:77

(*) nesta análise foram utilizados os valores diários observados para cada cavalo
As letras minúsculas indicam diferenças significativas (P<0,05)

2. Caracterização das forragens utilizadas

Como apresentado nas tabelas anteriores, na alimentação dos cavalos objecto do estudo foram utilizados diferentes tipos de forragens, seja pela composição florística, como pelos métodos de conservação. Na Tabela 30, podemos observar que a forragem mais utilizada foi o feno da consociação *Avena L.+Vicia sativa*, sendo fornecida em 30% dos locais/explorações inseridas neste estudo. Esta é uma forragem caracterizada por ser uma consociação entre uma gramínea e uma leguminosa, de forma a maximizar o aproveitamento do solo, utilizando os diferentes sistemas radiculares e exigências de água e nutrientes que os dois tipos de planta têm.

Tabela 30. Tipos de forragem utilizados nas dietas

Tipo de forragem	Nº Locais	Quant. Média Animal/dia (kg)
Feno de aveia e trevo balansa (<i>Avena sativa L.+Trifolium michelianum</i>)	8	7,7±3,2
Feno de aveia e ervilhaca (<i>Avena sativa L.+Vicia sativa</i>)	12	7,7±3,1
Feno de azevém (<i>Lolium perenne L.</i>)	4	7,4±3,4
Feno de azevém e trevo balansa (<i>Lolium perenne L.+ Trifolium michelianum</i>)	1	1,0
Feno aveia, azevém e ervilhaca (<i>Avena sativa L.+ Lolium perenne L.+ Vicia sativa</i>)	2	9,0±1,3
Feno de aveia e azevém (<i>Avena sativa L.+ Lolium perenne L.</i>)	1	6,0
Feno-silagem (<i>Avena sativa L.+ Lolium perenne L.+ Triticum spp.</i>)	2	7,7±3,1
Feno de trigo (<i>Triticum spp.</i>)	2	8,7±1,9
Feno de aveia (<i>Avena sativa L.</i>)	4	9,0±1,2
Palha de trigo (<i>Triticum spp.</i>)	2	3,4±3,4
Palha de aveia (<i>Avena sativa L.</i>)	1	10,0
Feno-silagem trigo (<i>Triticum spp.</i>)	1	3,0

Na Tabela 31 apresentam-se os resultados relativos à análise qualitativa da componente forrageira avaliada neste estudo. O feno constituído por *Avena Sativa L.* e a Feno-silagem de *Avena Sativa L.+ Lolium perenne L.+ Triticum spp.* apresentaram as melhores características sensoriais, em relação às restantes.

Tabela 31. Valores médios da análise sensorial da componente forrageira

Componente Forrageira	Cor	Cheiro	Poeiras	Humidade
Feno de aveia e ervilhaca (<i>Avena sativa</i> L.+ <i>Vicia sativa</i>)	2	2	2	3
Feno de aveia e trevo balansa (<i>Avena sativa</i> L.+ <i>Trifolium michelianum</i>)	2	2	2	3
Feno de azevém (<i>Lolium perenne</i> L.)	2	1	3	2
Feno de azevém e trevo balansa (<i>Lolium perenne</i> L.+ <i>Trifolium michelianum</i>)	2	1	2	3
Feno de aveia e azevém (<i>Avena sativa</i> L.+ <i>Lolium perenne</i> L.)	2	1	2	2
Feno de trigo (<i>Triticum</i> spp.)	2	2	3	2
Feno de aveia (<i>Avena sativa</i> L.)	3	2	3	3
Feno aveia. azevém e ervilhaca (<i>Avena sativa</i> L.+ <i>Lolium perenne</i> L.+ <i>Vicia sativa</i>)	2	3	2	2
Feno-silagem (<i>Avena sativa</i> L.+ <i>Lolium perenne</i> L.+ <i>Triticum</i> spp.)	3	2	3	3
Feno-silagem trigo (<i>Triticum</i> spp.)	2	3	3	3
Palha de aveia (<i>Avena sativa</i> L.)	2	2	3	3
Palha de trigo (<i>Triticum</i> spp.)	2	2	3	2

A apreciação sensorial das forragens foi um aspecto importante deste estudo. De um modo geral pode considerar-se que as forragens apresentaram uma qualidade média, devendo no entanto ser melhorados os aspectos relacionados com as características de cheiro e cor, as quais estão directamente associadas com a conservação e o armazenamento e com o grau de maturidade das plantas no momento da colheita. As forragens que apresentaram melhor qualidade sensorial foram as utilizadas no caso dos cavalos de fileira e de endurance.

Tabela 32. Apreciação sensorial da componente forrageira nos tipos de utilização em estudo

Tipo de utilização	Apreciação sensorial (parâmetros avaliados)			
	Cor	Cheiro	Humidade	Poeiras
Obstáculos	2	2	3	2
Cavalos de escola	2	1	3	2
Dressage	2	2	3	2
Tauromaquia	2	2	3	2
Horseball	2	2	3	2
Cavalos de fileira	2	2	3	3
Endurance	2	2	3	3

V. CONCLUSÕES

O presente estudo teve como objectivo a caracterização dos regimes alimentares do cavalo de desporto, em função do tipo de esforço físico ou disciplina praticada, com destaque para a caracterização da componente forrageira das dietas. Adicionalmente consideram-se ainda outro tipo de utilizações como a tauomaquia, os cavalos envolvidos em aulas de equitação ou os cavalos de fileira (serviço militar).

Comparando os valores das quantidades médias de alimento fornecidos por 100 kg PV, foi possível fazer uma comparação entre disciplinas. A quantidade de alimento concentrado apresentou diferenças significativas entre tipos de utilização, tendo maior expressão nos cavalos de fileira.

Em relação à quantidade de alimento forrageiro verificaram-se igualmente diferenças significativas entre os tipos de utilização, sendo a quantidade distribuída superior nos cavalos de fileira, nos cavalos de escola e de endurance, respectivamente com $2,04 \pm 0,06$ kg/100 kg PV, $2,03 \pm 0,06$ kg/100 kg PV e $1,94 \pm 0,06$ kg/100 kg PV.

Quanto à relação forragem/alimento concentrado verificou-se que as explorações mais vocacionadas para as disciplinas de endurance, de obstáculos e cavalos de escola utilizam uma maior percentagem de alimento forrageiro relativamente ao alimento concentrado.

Na generalidade, a avaliação qualitativa da componente forrageira, permitiu concluir que as forragens utilizadas possuem uma qualidade média. No entanto, alguns parâmetros como a cor e o cheiro poderão ser melhorados. As forragens que apresentaram melhor qualidade sensorial foram as distribuídas aos cavalos de endurance e aos cavalos de fileira, embora neste último caso, se tratasse de uma forragem com um valor nutritivo previsivelmente inferior.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL JASSIM, R.; ANDREWS, F. (2009). The bacterial community of the horse gastrointestinal tract and its relation to fermentative acidosis, laminitis, colic and stomach ulcers. **Veterinary Clinics of North America**. 25:199- 215.

Ball, D.M.; Collins, M.; Lacefield, G.D.; Martin, N.P.; Merten, D.A.; Olson, K.E.; Putnam, D.H.; Undersander, D.J.; Wolf, M.W.; (2001). Undersanting Forage Quality. **American Farm Bureau Publication**. Park Ridge. IL.

BRANDI, R.A.; FURTADO, C.E. (2009). Importância nutricional e metabólica da fibra na dieta de equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 38:246-258.

COENEN, M.; ßELER, A.; VERVUERT, I. (2006). Fermentative gases in breath indicate that inulin and starch start to be degraded by microbial fermentation in the stomach and small intestine of the horse in contrast to pectin and cellulose. **Journal of Nutrition**. 136:2108-2110.

COLLINS, M.; OWENS, V. (2002). Hay and silage preservation. In: *Forages: The Science of Grassland Agriculture*. (eds. Barnes R.F., Nelson C.J., Collins M., Moore K.). Iowa State Univ. Press. Iowa.

COOPER, J.J.; MASON, G.J. (1998). The identification of abnormal behavior and behaviour and behavioural problems in stabled horses and their relationship to horse welfare; a comparative review. **Equine Veterinary Journal**. 27:5-9.

CRANDELL, K. (2000). Vitamin requirements in the horse. In: *Advances in Equine Nutrition II*. (ed. PAGAN, J.). Kentucky. USA: KER. p. 305-315.

CROWELL-DAVIS, S. L.; HOUP, A. H.; CARNEVALE, J. (1985) Feeding and drinking behavior of mare and foals with free access to pasture and water. *Journal of Animal Science*. v. 60, p. 883-889.

CUNHA, T.J. (1991). *Horse Feeding and Nutrition*. 2. ed. Academic Press. San Diego.

DALY, K.; STEWART, C.S.; FLINT, H.J. et al. (2001). Bacterial diversity within the equine large intestine as revealed by molecular analysis of cloned 16S rRNA genes. **FEMS Microbiology Ecology**. 38:141-151.

DAVIDSON, N.; HARRIS, P. (2002). Nutrition and welfare. In: *The welfare of horses*. (ed. Waran N.) Kluwer Academic Publishers. Netherlands. 45–76.

DITTRICH, J.R. (2001). Relações entre a estrutura das pastagens e a selectividade de equinos em pastejo. Tese de Doutorado em Agronomia. Curso de Pós-graduação em Agronomia. UFPR. Curitiba. 77.

DITTRICH, J.R.; CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A.; LUSTOSA, S.B.C.; SILVEIRA, E.O.; OLIVEIRA, E.B. (2005). Preferência de equinos em pastejo: efeito da altura de dosséis de gramíneas do género *Cynodon*. **Archives of Veterinary Science**. 10:61-67.

DITTRICH, J.R.; CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. et al. (2007). Comportamento ingestivo de equinos em pastejo sobre diferentes dosséis. **Ciência Animal Brasileira**. 8:87- 94.

DITTRICH, J.R.; MELO, H.A.; AFONSO, A.M.C.F. et al. (2010). Comportamento ingestivo de equinos e a relação com o aproveitamento das forragens e bem-estar dos animais. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 39:130-137.

DOMINGUES, J.L. (2009). Uso de volumosos conservados na alimentação de equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 38: 259-269.

EDOUARD, N.; DUNCAN, P.; DUMONT, B.; BAUMONT, R.; FLEURANCE, G.; (2010). Foraging in a heterogeneous environment - an experimental study of the trade-off between intake rate and diet quality. **Applied Animal Behaviour Science**. 126:27–36.

EDWARDS, E.H. (2002). *Ultimate Horse*. Dorling Kindersley. Londres.

ELLIS, A.D.; VISSER, C.K.; VAN REENEN, C.G. (2006). The effect of a high fibre versus low fibre diet on behaviour and welfare in horses. Proc. 40yh ISAE, p. 42.

ELLIS, A. (2010). In: *The impact of nutrition on the health and welfare of horses*. (eds. Ellis, A.D.; Longland, A.C.; Coenen, M.) EAAP Publication 128. Wageningen Academic Publishers. the Netherlands.

SILVA, M. F.; GOMES, T.; DIAS, A. S.; MARQUES, J. A.; MENDES, J. L.; FAISCA, C. J.;PIRES, A. P.; CALDEIRA, R. M. (2003) Estimativa da idade dos equinos através do exame dentário, **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, 98, 103-110. ISBN

FLEURANCE, G.; DUNCAN, P.; MALLEVAUD, B.; (2001). Daily intake and the selection of feeding sites by horses in heterogeneous wet grasslands. **Animal Research**. 50:149–156.

FLEURANCE, G.; DUNCAN, P.; FRITZ, H.; CABARET, J.; CORTET, J.; GORDON, I.J.; (2007). Selection of feeding sites by horses at pasture: testing the anti-parasite theory. **Applied Animal Behaviour Science**. 108:288–301.FOMBELLE, A.;

JULLIAND, V.; DROGOUL, C.; JACOTOT, E. (2001). Feeding and microbial disorders in horses: 1-effects of an abrupt incorporation of two levels of barley in a hay diet on microbial profile and activities. **Journal of Equine Veterinary Science**. 21:439–445.

FOMBELLE, A.; VARLOUD, M.; GOACHET, A.-G. et al. (2003). Characterization of the microbial and biochemical profile of the different segments of the digestive tract in horses given two distinct diets. **Journal of Animal Science**. 77:293- 304.

FONNESBECK, P.V. (1969). Partitioning the nutrients of forage for horses. **Journal of Animal Science**. 28:624-633.

FRAPE, D.L. (2004). *Equine Nutrition and Feeding*. Blackwell Publishing. Oxford.

GIBBS, P.G.; POTTER, G.D.; SCHELLING, G.T.; KREIDER, J.L.; BOYD, C.L. (1988). Digestion of hay protein in different segments of the equine digestive tract. **Journal of Animal Science**. 66:400–406.

GOODSON J.; TYZNIK, W.J.; CLINE, J.H.; DEHORITY, B.A.; (1988). Effects of an abrupt diet change from hay to concentrate on microbial numbers and physical environment in the cecum of the pony. **Applied and Environmental Microbiology**. 54: 1946.

HADDAD, C.M.; DOMINGUES, J.L. (1999). Como avaliar fenos de qualidade. **Revista Pecuária de Corte**. 10:56-60.

HARRIS, P.A. (1997). Energy sources and requirements of the exercising horse. **Annual Review of Nutrition**. 17:185–210.

HAYS, V. W.; SWENSON, M. J. (1996). Ossos e minerais. In: SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes, Fisiologia dos Animais Domésticos**. 11. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 856p.

HINTZ, H. F. (1983). Nutrient requirements of exercising horses. In: **Proc. Conf. Exercise Phys**. Oxford, England

HINTZ, H.F. Nutrition and equine performance (1994). **Journal Nutrition**. 124:2723-2729.

HINTZ, H.F. (1997) Alimentando o cavalo atleta. In: *Simpósio Internacional do Cavalo de Esporte*. Escola de Veterinária da UFMG. Belo Horizonte. 19:49-57.

HLÖDVERSSON, R. (1985). *Methods for estimating and preventing storage losses in moist*. Dissertation. Department of Animal Nutrition and Management. Swedis Universit of Agricultural Sciences. Uppsala. Sweden.

HOFFMAN, R.M. (2003). Carbohydrate metabolism in horses. In: *Recent advances in equine nutrition*. International Veterinary Information Service. Ithaca

HOFFMAN, R.M. (2009). Carbohydrate metabolism and metabolic disorders in horses. **Revista Brasileira Zootecnia**. 38:270-276.

HURTIG, M.; GREEN, S.L.; DOBSON, H.; MIKUNI-TAKAGAKI, Y.; CHOI, J. (1993). Correlative study of defective cartilage and bone growth in foals fed a low copper diet. **Equine Veterinary Journal Supplement**. 16:66–73.

Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) (1990). *Alimentation des chevaux* (ed. W Martin-Rosset). INRA Publications. Paris.

JOHNSON, K.G.; TYRREL, J.; ROWE, J.B.; PETCHICK, W.D. (1998). Behavioural changes in stabled horses given nontherapeutic levels of virginiamycin. **Equine Veterinary Journal**. v. 30. n. 2. p. 139-143. 1998

JULLIAND, V.; FOMBELLE, A.; DROGOUL, C.; JACOTOT, E. (2001). Feeding and microbial disorders in horses: part 3 – effects of three hay: grain ratios on microbial profile and activities. **Journal of Equine Veterinary Science**. 21:543–546.

JULLIAND, V. (1998). Ecologie microbienne du système digestif des équidés: nouvelles approches: conséquences pratiques. *Compte rendu de la 24^{ème} Journée de la Recherche Equine*. Haras Nationaux edition. Paris. 105–113.

JULLIAND, V.; PHILIPPEAU, C.; GOACHET, A.G.; RALSTON, S. (2008). Physiology of intake and digestion in equine animals. In: *Nutrition of the Exercising Horse*. EAAP Publication No. 125 (eds: Saastamoinen M.T. and Martin-Rosset W.) Wageningen Academic Publishers. Wageningen. 53-70.

KARLSSON, C.P.; LINDBERG, J.E.; RUNDGREN, M. (2000). Associative effects on total tract digestibility in horses fed different ratios of grass hay and whole oats. **Livestock Production Science**. 65:143-153.

KERN, D.L.; SLYTER, L.L.; WEAVER, J.M.; LEFFEL, E.C.; SAMUELSONS, G.; (1974). Pony cecum vs. steer rumen: the effect of oats and hay on the microbial ecosystem. **Journal of Animal Science**. 38:559–564.

- KIENZLE, E. (1994). Small intestinal digestion of starch in the horse. **Journal of Nutrition**. 145:199–204.
- KIENZLE, E.; FEHRLE, S.; OPITZ, B. (2002). Interactions between the apparent energy and nutrient digestibilities of a concentrate mixture and roughages in horses. **Journal of Nutrition**. 132:1778-1780.
- LAWRENCE, L. (2008). Nutrient needs of performance horses. **Revista Brasileira Zootecnia**. 37:1806–9290.
- LEWIS, L.D. (2000). *Nutrição clínica de equinos: alimentação e cuidados*. Roca. São Paulo.
- LOPES, V.; NOGUEIRA, A.; FERNANDES, A. (2006). Cultura de azevém. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. DRAEDM (Direcção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho). Ficha técnica 53.
- MARLIN, D.; NANKERVIS, K. (2002). *Equine Exercise Philosophy*. Blackwell Publishing. Oxford.
- MARTIN-ROSSET, W.; VERMOREL, M.; DOREAU, M.; TISSERAND, J.L.; ANDRIEU, J. (1994). The French horse feed evaluation systems and recommended allowances for energy and protein. **Livestock Production Science**. 40:37–56.
- MARTIN-ROSSET, W. (2001). Feeding standards for energy and protein for horses in France. In: *Advances in Equine Nutrition II*. (eds. Geor, R.; Pagan, J.D.). Nottingham University Press. UK.
- MARTIN-ROSSET, W. (2008). Energy requirements and allowances of exercising horses. In: *Nutrition of exercising horses* (eds. Saastamoinen, M.; Martin-Rosset, W.) EAAP. Wageningen Academic Publishers. The Netherlands. 125:103–138.
- MARTIN-ROSSET, W. (2012). *Nutrition et alimentation des chevaux*. Éditions Quae.
- MCDONNELL, S.M.; FREEMAN, D.A.; CYMBALUK, N.F.; SCHOTT, H.C.; HINCHCLIFF, K.; KYLE, B. (1999). Behavior of stabled horses provided continuous or intermittent access to drinking water. **American Journal of Veterinary Research**. 60:1451–1456.
- McDowell, L. R. (1992). *Minerals in Animal and Human Nutrition*. Academic Press. San Diego. CA

MÉNARD, C.; DUNCAN, P.; FLEURANCE, G.; GEORGES, J.Y.; LILA, M.; (2002). Comparative foraging and nutrition of horses and cattle in European wetlands. **Journal Applied Ecology**. 39:120–133.

MERRIT, A.M. (1999). Normal equine gastroduodenal secretion and motility. **Equine Veterinary Journal**. 29:7-13.

MEYER, H.; COENEN, M. (1989). Influence of exercise on the water and electrolyte content of the alimentary tract. In: *11th Equine Nutrition and Physiology Symposium*. 3-7.

MEYER, H.; (1987). Nutrition of the equine athlete. In: *Equine Exercise Physiology* (eds. Gillespie J. R.; Robinson N. E.) Davis. CA.

MEYER, H. (1995). *Alimentação de cavalos*. Varela. São Paulo.

MILLS, D.S.; CLARKE, A. (2002). Housing. management and welfare. In: *The welfare of horses*. (ed. Waran N.) Kluwer Academic Publishers. Netherlands. 77-97.

MIRAGLIA, N.; BERGERO, D.; POLIDORI, M. et al. (2006). The effects of a new fiber-rich concentrate on the digestibility of horse rations. **Livestock Science**. 100:10-13.

MOREIRA, Nuno (2002). *Agronomia das forragens e pastagens*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.

MUCK, R.E.; SCHINNES, K.J. (2001). Conserved forages (silage and hay): Progress and priorities. In: *International Grassland Congress. XIX*. Brazilian Society of Animal Husbandry. Piracicaba.

MÜLLER, C.E. (2012). Impact of harvest. preservation and storage conditions on forage quality. In: *Forages and Grazing in Horse Nutrition*. (eds. Saastamoinen M.. Fradinho M.J.. Santos A.S.. Miraglia N.). Academic Publisher. Wageningen.

MURRAY, M.J. (1994). Equine model of inducing ulceration in alimentary squamous epithelial mucosa. **Digestive Diseases and Sciences**. 39:2530-2535.

National Research Council (NRC) (2007). *Nutrient requirements of horses*. 6th revised edition. National Academy of Sciences. Washington. DC.

ORLA-JENSEN, S. (1943). *The Lactic Acid Bacteria*. Ejnar Munksgmd. Copenhagen.

OSORO, K.; GARCIA U.; JÁUREGUI, B.M.; FERREIRA, L.M.M.; OLIVÁN, M.; CELAYA, R.; (2005). Conducta de pastoreo y variaciones de peso de los herbívoros domésticos en un brezal-tojal parcialmente mejorado. In: *Producciones agroganaderas: gestión eficiente y conservación del medio natural* (eds. Osoro, K., Argamendia, G., Larraceleta, G.) Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. Gijón. 252–258.

OSORO, K.; FERREIRA, L.M.M.; GARCIA, U.; GARCIA, R.R.; MARTINEZ, A.; CELAYA, R.; (2012). Grazing systems and the role of horses in heathland areas. In: *Forages and grazing in horse nutrition* (eds. M. Saastamoinen, M.J. Fradinho, A.S. Santos, N. Miraglia). Wageningen Academic Publishers. Wageningen. 137-146.

PAGAN, J.D.. (1998). *Advances in Equine Nutrition*. 1st ed. Nottingham University Press. Nottingham. UK.

PARKER, R. (2003). *Equine Science*. 4th ed. Cengage Learning Publisher. New York.

PASS, M.A.; POLLITT, S.; POLLITT, C.C. (1998). Decreased glucose metabolism causes separation of hoof lamellae in vitro: a trigger for laminitis? **Equine Veterinary Journal**. 26:133–138.

POTTER, G.D.; WEBB, S.P.; EVANS, J.W.; WEBB, G.W. (1990). Digestible energy requirements for work and maintenance of horses fed conventional and fat-supplemented diets. **Journal equine veterinary Science**. 10:214-218.

REIS, R.A.; MOREIRA, A.L.; PEDREIRA, M.S. (2001). Técnicas para produção e conservação de feno de forrageiras de alta qualidade. In: *Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas*. Anais do Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas. Maringá.

RINGMARK, S.; ROEPSTORFF, L.; ESSÉN-GUSTAVSSON, B.; REVOLD, T.; LINDHOLM, A.; HEDENSTRÖM, U.; RUNDGREN, M.; ÖGREN G.; JANSSON, A. (2013). Growth, training response and health in Standardbred yearlings fed a forage-only diet. **Animal** 7. 746-753

RIVERO, J.L.L.; PIERCY, R.J. (2004). Muscle physiology: responses to exercise and training. In: *Equine Sports Medicine and Surgery: Basic and Clinical Sciences of the Equine Athlete*. (eds. K.W. Hinchcliff, A.J. Kaneps, & R.J. Geor) Saunders.. Philadelphia. 42-76.

RODRIGUES, N.L.F.; DORÉ, M.; DOUCET, M.Y. (2009). Validation of a transendoscopic glandular and nonglandular gastric biopsy technique in horses. **Equine Veterinary Journal**. 41:631-635.

ROTZ, C.A. (1995). Field curing of forages. In: *Post-harvest physiology and preservation of forages*. (eds. Moore. K.J.. Kral. D.M.. Viney. M.K.). American Society of Agronomy Inc.. Madison. Wisconsin.

SANTOS, A.S.; RODRIGUES, M.A.M.; BESSA, R.J.B.; FERREIRA, L.M.; MARTIN-ROSSET, W. (2011). **Understanding the equine cecum-colon ecosystem: current knowledge and future perspectives**. *Animal*. 5:48-56.

SMOLDERS, E.A.A.; STEG, A.; HINDLE. V.A. (1990). Organic matter digestibility in horses and its prediction. **Netherlands Journal Agricultural Science**. 38:435-447.

TAMIM, N.M.; ANGEL, R. (2003). Phytate phosphorus hydrolysis as influenced by dietary calcium and micro-mineral source in broiler diets. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. 51:4687-4693.

THOMASSIAN,A. (2005). *Enfermidades dos Cavalos*. Varela. São Paulo.

VAN SOEST, P.J. (1994). *Nutritional ecology of the ruminant*. Cornell University Press. Ithaca.

VAN WEYENBERG, S.; SALES, J.; JANSSENS, G.P.J. (2006). Passage rate of digesta through the equine gastrointestinal tract: a review. **Livestock Science** 99:3–12.

VERMOREL, M.; MARTIN-ROSSET, W. (1997). Concepts. scientific bases. structure and validation of the French horse net energy system (UFC). **Livestock Production Science**. 47:261–275.

VERVUERT, I.; KLEIN, S.; COENEN, M. (2008). Effect of mixing dietary fiber (purified lignocellulose or purified pectin) and a corn meal on glucose and insulin responses in healthy horses. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**. 93:331–33

VII. ANEXOS

ANEXO 1: Necessidades nutricionais diárias dos cavalos (escalão de peso 500 kg)

Tabela 33. Necessidades Nutricionais Diárias dos Cavalos

Intensidade	Peso kg	ED Mcal	CP g	Lis g	Ca g	P g	Mg g	K g	Zn mg	Cl g
Leve	500	20	699	30.1	30	18	9.5	28.5	400	46.6
Moderado	500	23.3	768	33	35	21	11.5	32	450	53.3
Intenso	500	26.6	862	37.1	40	29	15	39	500	66.5
Muito intenso	500	34.5	1004	43.2	40	29	15	52	500	93

Tabela 34. Necessidades Nutricionais Diárias dos Cavalos (continuação)

Intensidade	Peso kg	S g	Co g	Cu g	I g	Fe g	Mn g	Se g	Zn g
Leve	500	15	0.5	100	3.5	400	400	1	400
Moderado	500	16.9	0.6	12.5	4	450	450	1.13	450
Intenso	500	18.8	0.6	125	4.4	500	500	1.25	500
Muito intenso	500	18.8	0.6	125	4.4	500	500	1.25	500

Fonte: NRC (2007)

ANEXO 2: Descrição das actividades inseridas nas diferentes intensidades de trabalho

Tabela 35. Descrição das actividades inseridas nas diferentes intensidades de trabalho

Categoria	Frequência Cardíaca	Descrição	Actividade
Leve	80 bpm	1-3 horas/semana: 40% passo; 50% trote; 10% galope	Lazer; Treino de iniciação;
Moderado	90 bpm	3-5 horas/semana: 30% passo; 55% trote; 10% galope curto; 5% saltos nível baixo;	Cavalos de escola; Ensino; Lazer;
Intenso	110 bpm	4-5 horas/semana: 20%passo; 50%trote; 15% galope curto; 15% galope; Saltos de obstáculos	Pólo; Maneio de gado; Treinos corridas de galope; Treino CCE.
Muito Intenso	110 – 150 bpm	Média de 1hora/semana de alta velocidade a 12h/semana trabalho mais moderado	Corridas de galope; Endurance. Trote; CCE.

Fonte: NRC (2007)

ANEXO 3: Método de cálculo da valorização energética dos alimentos

Tabela 36. Método de cálculo da valorização energética dos alimentos

Tipo de alimento	ED Mcal/kg MS
Concentrado	$ED = 4.07 - 0.055.ADF$
Forragem	$ED = 2.118 + 0.01218.PB - 0.00383.ADF - 0.00383(NDF - ADF) + 0.04718.GB + 0.02035.(100 - NDF) - 0.02035.Cinzas$

Fonte: NRC (2007)

PB. GB. FB. NDF. ADF e Cinzas em % da Matéria Seca (%MS)

ANEXO 4: Inquérito realizado aos proprietários para recolha de informação

INQUÉRITO N.º ____

O presente inquérito tem como principal objectivo recolher informação detalhada sobre os regimes alimentares disponibilizados aos equinos em função das diferentes modalidades ou disciplinas praticadas e tendo em conta o tipo de esforço realizado.

A informação recolhida será futuramente integrada num trabalho europeu que visa definir futuras linhas de orientação acerca dos **“forage requirements and forage intake recommendations for horses”**.

Trata-se de um trabalho académico e destina-se a fins científicos. com **garantia de total sigilo e anonimato** das informações prestadas. O sucesso deste trabalho depende da sua cooperação. por isso agradece-se que responda com sinceridade às perguntas formuladas. Desde já muito obrigada pela sua colaboração.

DADOS GERAIS

1. Nome do Estabelecimento: _____

2. Localização Geográfica: _____

3. Nome animal: _____ 4. Raça: _____ 5. Idade: ____ anos

6. Sexo: Égua____ Garanhão____ Cavalo Castrado____

7. Peso: _____ kg 8. Altura ao Garrote: _____ cm 9. Perímetro Torácico: _____ cm

10. Tipo de Utilização/Disciplina: _____

11. Trabalho diário

11.1. Duração: ____ h 11.2. Intensidade: Ligeiro____ Médio:____ Intenso:____

12. Tipo de Alojamento: Boxe:____ Baia:____ Outra:_____

13. Tipo de Cama: Palha:____ Aparas:____ Serradura:____ Outra:_____

ALIMENTAÇÃO

1. Responsável pela definição da dieta: Nutricionista:____ Médico-Vet.:____ Proprietário:____

Cavaleiro:____ Tratador (com form. especializada):____ Tratador (sem form. especializada.):____

Outro:_____

2. Responsável pela distribuição diária dos alimentos: Proprietário:___ Cavaleiro:___

Tratador:___ Outro:_____

3. Pesagem dos alimentos: Sim__ Não__

4. Se sim. com que frequência:

Sempre:___ Diária:___ Semanal:___ Outra:_____

5. Descrição do regime diário:

Alimentos Concentrados

Alimento

Quantidade (kg)

Componente Forrageira

Alimento

Quant. (kg)

Origem*

Cor

Cheiro

Humidade

Poeiras

Outros Alimentos

Alimento

Quantidade (kg)

* nacional ou outro país indicando. se possível. a região

6. Existência de pedra de sal ou bloco de minerais: Sim___ Não___

7. Origem da água: Rede pública:___ Furo artesiano:___ Poço:___ Nascente:___

Linha de água superficial:___ Outra:_____

8. Tipo de bebedouro: Automático:___ Nível:___ Balde:___ Outro:_____

9. Distribuição dos alimentos

9.1. Alimento Concentrado

9.1.1. Frequência: _____ x dia 9.1.2. Horário:_____

O alimento é fraccionado em quantidades iguais em cada refeição: Sim___ Não___

Se não. em que proporções:_____

9.2. Alimento Grossoiro

9.2.1. Frequência: _____ x dia 9.2.2. Horário:_____

9.2.3. Forma de distribuição: Chão___ Grade de Feno___ Rede de Feno___

10. Acesso a paddock/pastagem: Sim___ Não:___

Se sim. com que frequência: _____

11. Tipo de Pastagem: Natural:___ Semeada:___ Sequeiro:___ Regadio:___

(Breve descrição incluindo composição florística):_____

12. Prática de regimes distintos em fases de competição/treino: Sim _____ Não _____

12.1. Se sim. descreva: _____

12.2. Transição entre dietas: Gradual___ Imediata___

ANEXO 5: Avaliação da Condição Corporal – Adaptação escala francesa

Zona de apreciação							
Nota	Manual					Visual	
	Pescoço	Garrote	Zona transição entre a espádua e o costado	Costado	Inserção da cauda	Linha do dorso	Garupa
0	Bordo superior do pescoço emaciado; Estrutura óssea bastante perceptível; Músculos secos	Bastante saliente; pele seca e colada aos processos espinhosos	Zona com forte depressão; espádua saliente e muito seca; costelas bem visíveis	Depressão entre as costelas muito pronunciada; a ligação entre as costelas e os processos transversos é visível; pele seca e colada às costelas	As vértebras da base da cauda são bem visíveis; ligamento sacro-tuberal bem destacado	Linha do dorso bem visível; corpos das vértebras individualizados	Emaciada; aspecto pontiagudo; extremidades das ancas e das nádegas bastante visíveis
1	Bordo superior ainda emaciado, mas a estrutura óssea apenas é levemente perceptível;	Garrote saliente; bordo superior da espádua visível	Zona esvaziada deixando aparecer nitidamente o relevo da espádua	Costelas e processos transversos ainda visíveis; pele colada; não há deposição de gordura	Cauda sobressai da garupa inserida num vazio acentuado de cada lado da sua base; vértebras e ligamento sacro-tuberal visíveis	Linha do dorso acentuada; processos espinhosos bem marcados	Contornos côncavos; extremidades das ancas e das nádegas bem visíveis
2	Acumulação de tecido adiposo no bordo superior já é visível; desenha-se um ligeiro sulco ao longo da base	Garrote marcado e seco; as faces laterais são planas	Zona ligeiramente côncava; o relevo da espádua está bem desenhado; palpa-se um ligeiro depósito adiposo	As costelas adivinham-se sob a pele de forma suave; há um ligeiro depósito adiposo	A inserção da cauda sobressai da garupa; detecta-se um ligeiro depósito adiposo em torno da sua base	Linha do dorso marcada; processos pouco cobertos mas ainda individualizáveis	As extremidades das ancas e das nádegas distinguem-se bem
3	Bordo superior do pescoço ligeiramente abaulado e bem desenhado; linha ou sulco na base do pescoço quase inexistente	Garrote sobressai ligeiramente	Zona plana e a espádua identifica-se; Palpa-se um depósito adiposo bem delimitado que desliza sob a mão	Costado uniforme; as costelas não são visíveis e apenas se detectam através de palpação; uma camada de tecido adiposo reveste a linha dos processos transversos	Cauda relativamente destacada. apesar do depósito adiposo que envolve a sua base; este depósito adiposo é firme	Linha do dorso aparente; processos não individualizáveis. cobertos por um ligeiro depósito adiposo	Aspecto geral ligeiramente arredondado; adivinham-se as extremidades das ancas e das nádegas
4	Início da acumulação de gordura no bordo superior do pescoço; este apresenta-se abaulado, relativamente espesso, firme e sem sulco na base; palpável com a mão	Garrote incluso	Zona ligeiramente convexa; Palpa-se um depósito adiposo espesso e mole	Depósito adiposo ao nível das costelas bem marcado e que desliza sob a mão; zona do costado arredondada; as costelas não se conseguem palpar; palpam-se acumulações heterogêneas de gordura	Inserção da cauda pouco destacada da garupa; o depósito adiposo que a envolve é espesso e mole	Linha do dorso inclusa; processos cobertos com um depósito adiposo formando uma "barra" horizontal	Bastante arredondada e uniforme; extremidades das ancas e das nádegas inclusas e dificilmente localizáveis
5	Bordo superior do pescoço bastante abaulado e incluso na massa muscular; acumulação de gordura ao longo do pescoço que se palpa com a mão bem aberta; tendência à formação de "gato"	Garrote incluso numa massa gorda abaulada nas duas faces laterais	Zona claramente abaulada; espádua inclusa; palpa-se uma massa gorda considerável que treme à palpação	Zona do costado abaulada; as costelas estão cobertas de uma espessa camada que desliza sob a mão; acumulações de gordura heterogêneas e visíveis em contraluz	Inserção da cauda massiva e inclusa numa "almofada" de tecido gordo de consistência esponjosa	Linha do dorso inclusa; processos imersos na gordura que cobre as costelas	Muito redonda; pode aparecer um sulco médio entre duas massas simétricas "garupa dupla"