

**UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA VIDA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

JOÃO VITOR FRAIANELLA TEIXEIRA DE GODOY

MANEJO NUTRICIONAL DE EQUINOS ATLETAS

CAMPINAS, 2020

JOÃO VITOR FRAIANELLA TEIXEIRA DE GODOY

MANEJO NUTRICIONAL DE EQUINOS ATLETAS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Pontifícia Universidade
Católica de Campinas, como requisito
parcial para obtenção de título de
bacharel.

Orientador: Douglas Segalla
Caragelasco

CAMPINAS, 2020

JOÃO VITOR FRAIANELLA TEIXEIRA DE GODOY

MANEJO NUTRICIONAL DE EQUINOS DE ESPORTE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Pontifícia Universidade Católica de Campinas, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Mariana dos Santos Miranda

Prof. Dr. Paulo Roberto Griska

Campinas, 15 de novembro de 2020

GODOY, J.V.F.T. MANEJO NUTRICIONAL DE EQUINOS DE ESPORTE [NUTRITIONAL MANAGEMENT OF SPORT HORSES]. 30f. 2020 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA DA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS, CAMPINAS, 2020.

RESUMO

A utilização dos equinos para fins esportivos é uma atividade crescente no Brasil, porém nem sempre o manejo nutricional é realizado de forma adequada, respeitando a fisiologia da espécie. Este trabalho realizou uma revisão bibliográfica abordando a nutrição de cavalos atletas, desde as éguas matrizes que darão origem a um futuro atleta até a vida adulta, de forma que desempenho e saúde sejam os principais pontos de interesse. O manejo nutricional dos equinos de esporte é um dos principais fatores que afetam no desempenho esportivo, independente da atividade praticada. Devido a isso o manejo nutricional é muito importante, e por isso deve ser respeitado os limites diários de nutrientes fornecidos para esses animais, visando a intensidade física das atividades realizadas diariamente. Para isso é importante que haja equilíbrio entre carboidratos fibrosos e não fibrosos, ingestão adequada de proteínas, minerais e vitaminas, fornecimento de suplementação quando necessário e água fresca sempre disponível, pois a alimentação, além de estar diretamente ligada ao desempenho, também está ligada a saúde do equino.

Palavras-chave: Nutrição; Equinos; Desempenho

GODOY, J.V.F.T. NUTRITIONAL MANAGEMENT OF SPORT HORSES [MANEJO NUTRICIONAL DE EQUINOS DE ESPORTE]. 30f. 2020 UNDERGRADUATE THESIS - SCHOOL OF VETERINARY MEDICINE OF THE PONTIFICAL CATHOLIC UNIVERSITY OF CAMPINAS, CAMPINAS, 2020

ABSTRACT

The use of horses for sporting purposes is a growing activity in Brazil, but nutritional management is not always carried out properly, respecting the physiology of the species. This work carried out a bibliographic review addressing the nutrition of athlete horses, from the mares that will give rise to a future athlete to adulthood, so that performance and health are the main points of interest. The nutritional management of sport horses is one of the main factors that affect sports performance, regardless of the activity practiced. Because of this, nutritional management is very important, and therefore the daily limits of nutrients provided for these animals must be respected, aiming at the physical intensity of the activities performed daily. For this, it is important to have a balance between fibrous and non-fibrous carbohydrates, adequate intake of proteins, minerals and vitamins, provision of supplementation when necessary and fresh water always available, as food, in addition to being directly linked to performance, is also linked to equine health.

Keywords: Nutrition; Performance; Equine

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Níveis do trabalho monográfico.....	18
Quadro 2 – Cálculo de Proteína Bruta.....	20
Quadro 3 – Quantidades diárias de minerais.....	22
Quadro 4 – Quantidades diárias de vitaminas segundo o NRC.....	23
Quadro 5 – Quantidades diárias de vitaminas segundo o INRA.....	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGV – Ácidos graxos voláteis

ATP – Trifosfato de adenosina

Ca – Cálcio

Cal – caloria

Cu – Cobre

CHO – Carboidrato

Cl – Cloro

Co – Cobalto

DMG – Dimetilglicina

FC – Frequência cardíaca

Fe – Ferro

g – Grama

GH – Growth hormone

h – Horas

I – Iodo

INRA – Institute National de la Recherche Agronomique

K – Potássio

Kcal – Quilocaloria

Kg – Quilograma

Mcal – Mega caloria

Mg – Magnésio

mg – Miligramas

Mn – Manganês

Mo – Molibdênio

MS – Matéria seca

Na – Sódio

NRC – National Research Council

P – Fósforo

PB – Proteína bruta

PV – Peso vivo

S – Enxofre

Se – Selênio

ug – Micrograma

UI – Unidades Internacionais

Zn – Zinco

SUMÁRIO

Introdução.....	10
1.0 Conceitos básicos da nutrição equina.....	12
2.0 Manejo nutricional com as éguas prenhas que darão origem ao atleta.....	13
3.0 Nutrição do potro.....	14
4.0 Fundamentos da nutrição do cavalo atleta.....	15
4.1 Água.....	15
4.2 Energia (Carboidratos e Lipídeos).....	16
4.2.1 Carboidratos (CHO).....	16
4.2.2 Lipídeos.....	19
4.3 Proteínas.....	20
4.4 Minerais.....	21
4.5 Vitaminas.....	23
5.0 Suplementação.....	24
5.1 Creatina.....	25
5.2.0 Óleos.....	25
5.2.1 Óleo de arroz (gama-olizarol).....	26
5.3 Suplementação mineral.....	27
5.4 Dimetilglicina (DMG).....	28
5.5 Coenzima Q10.....	28
Considerações finais.....	29

Introdução

A equinocultura se torna cada vez mais produtiva e promissora no Brasil, que abriga uma população de mais de 6 milhões de equinos, sendo 2,5 milhões registrados e esses animais geram cerca de 3,2 milhões de empregos (SASSI, 2019).

Muitos equinos são utilizados com a finalidade de serem esportistas e para isso devem receber o manejo adequado para tal função e os mesmos serão abordados nesse trabalho, mas a sua finalidade não se restringe apenas ao esporte, possuem grande importância no trabalho rural de pequenos produtores, como meio de transporte e sendo também utilizado em atividades como a equoterapia, que ajuda na reabilitação de pessoas com deficiências intelectuais e motoras (SOUZA, 2019)

Os equinos de esporte possuem um manejo apropriado para essa função, principalmente o manejo nutricional, pois esses animais possuem uma demanda energética muito maior do que os equinos de manutenção, devido as atividades exercidas na sua rotina. Para entendermos o seu manejo nutricional diferenciado, precisamos conhecer as particularidades evolutivas, anatômicas e fisiológicas desse indivíduo. (CINTRA, 2018)

O cavalo (pertencente ao gênero *Equus*) possui ancestrais datados desde 55 milhões de anos atrás. O *Caballus equus* surgiu a partir de decorrentes mudanças climáticas e geográficas (de florestas para planícies), que fizeram adaptações principalmente em seu sistema locomotor (tornar-se monodáctilo, membros e tronco com maiores proporções e maior massa muscular), sistema digestório e maior percepção do ambiente ao seu redor, possuindo um comportamento praticamente constante em estado de alerta e um vasto campo de visão (MCHORSE; BIEWENER; PIERCE, 2017).

Na natureza o cavalo é uma presa, então essas adaptações permitiram-no a ser cada vez mais difícil de ser predado se tornando um animal de fuga, e isso possibilitou que atualmente ele seja conhecido como um animal ágil e velocista (MCHORSE; BIEWENER; PIERCE, 2017).

O sistema digestório do equino adquiriu uma série de mudanças com a evolução. Na atualidade a digestão do equino é dividida em 2 partes: pré-cecal e pós-cecal. A digestão pré-cecal é caracterizada principalmente pela ação enzimática no estômago (correspondente apenas a 9% do seu aparelho digestivo total que possui

de 5 a 15 litros, responsável pela produção de ácido clorídrico e pepsinogênio) e intestino delgado (correspondente a 21% do seu aparelho digestório total, sendo dividido em duodeno, jejuno e íleo; responsável pela absorção de minerais, aminoácidos, açúcares, amido, ácidos graxos e vitaminas lipossolúveis; e neste local, mais precisamente no duodeno a ação de enzimas pancreáticas e a emulsificação pela bile) (CINTRA, 2018; DYCE, 2010).

Já a digestão pós-cecal ocorre no ceco (grande câmara de fermentação, ocupando 54% do espaço total do aparelho digestório), colón ventral direito e esquerdo, colón dorsal direito e esquerdo, colón transverso e colón descendente ou menor (todos ocupando 16% do volume total), reto e ânus. É de importância também ressaltar a função do aparelho bucal, pois é nessa estrutura onde ocorre a apreensão do alimento, digestão mecânica (tanto os volumosos quanto os concentrados) e a deglutição (CINTRA, 2018; DYCE, 2010).

A saliva possui sais como: sódio, potássio, bicarbonato e cloreto, que possuem uma função no retardamento na acidificação do estômago. A produção de saliva acontece quando o alimento está presente, isso explica por que essa espécie não pode passar muito tempo em jejum, pois a baixa produção de saliva é um fator predisponente a gastrite e úlceras gástricas (CINTRA, 2018; DYCE, 2010).

Sabendo disso a alimentação dos cavalos selvagens baseia-se exclusivamente de pastagens, porém no manejo feito pelo homem é utilizado concentrados e suplementações. O volumoso é caracterizado pelos alimentos que possuem carboidratos fibrosos (celulose, hemi-celulose e lignina) como: capim e feno. Já o concentrado (conhecido popularmente como ração) são carboidratos não fibrosos, como por exemplo o amido. O manejo imposto pelo homem é feito, pois muitas vezes os pastos onde os animais domesticados estão inseridos são pequenos ou por que esses animais passam muito tempo estabulados, então o pasto ou o volumoso oferecido não atende as suas necessidades energéticas e nutricionais diárias, então por isso é utilizado o concentrado, para atender essas exigências. Já a suplementação é usada principalmente por cavalos atletas ou para cavalos que façam algum tipo de trabalho físico, onde na sua dieta de volumosos e concentrados já está maximizada (minerais, carboidratos, lipídios e proteínas), então a suplementação atua aumentando a disponibilidade de um ou mais nutrientes específicos,

melhorando o desempenho físico do animal nas atividades em que ele exerce (OLIVEIRA et al., 2016)

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão bibliográfica do manejo nutricional do cavalo atleta, como os 5 fundamentos essenciais na dieta como: Água, energia (carboidratos e lipídeos), proteínas, minerais e vitaminas. E também explorar o manejo nutricional desses animais, desde a égua gestante que dará origem a este cavalo até o cavalo adulto esportista, e definir o tipo e a quantidade de alimentação mais apropriada e a efetividade dos suplementos encontrados no mercado.

1.0 Conceitos básicos da nutrição equina

O manejo nutricional realizado com os equinos se dá pela administração de porções de volumosos, que fornecem fibras e concentrados, que fornecem energia. (FRAPE, 2016).

Os volumosos são os alimentos que possuem como base os carboidratos fibrosos que são compostos exteriormente pela celulose, hemi-celulose e lignina que são degradados pela microbiota cecal e interiormente a glicose, eles são a base da sua alimentação e são indispensáveis na dieta, a degradação da celulose e hemi-celulose gera os AGV (ácidos graxos voláteis) e a glicose e ambos fornecem energia para o equino, mas também são subsídios para a microbiota. Quando os volumosos estão ausentes na dieta, podem causar distúrbios gastrointestinais. Os alimentos volumosos são as forrageiras (capim), feno (forrageira desidratada) e silagem. As silagens são forrageiras que sofreram um processo de fermentação com o objetivo de serem conservadas por mais tempo e serem fornecidas em épocas de seca e escassez dos pastos, são mais utilizadas para ruminantes do que para os equinos devido a sua alta capacidade fermentativa. O feno também possui essa característica, pois por possuir pouca água devido a desidratação realizada, ele pode ser armazenado por mais tempo (OLIVEIRA et al., 2016).

Já os concentrados, chamados erroneamente pela maior parte das pessoas de ração, já que ração é o termo utilizado para definir toda a alimentação do animal em um período de 24 horas, são compostos de carboidratos não-fibrosos como o amido. O concentrado é um alimento muito importante para os equinos, porém não são

essenciais como os carboidratos fibrosos, desde que os carboidratos fibrosos sejam fornecidos de forma que atenda às suas necessidades energéticas diárias. (CINTRA, 2018).

Para atender as demandas energéticas de equinos com alta atividade apenas com o volumoso nem sempre é viável, pois dependendo da sua demanda, terá de ser ingerida uma quantidade muito grande gerando um alto custo. Então nesses casos o concentrado é considerado essencial na nutrição equina, mas sempre deverá haver um equilíbrio entre esses dois tipos de alimento (OLIVEIRA et al., 2016).

As necessidades energéticas dos equinos variam de acordo com a intensidade do trabalho que realizam diariamente (NRC, 2007). Os cálculos de fornecimento da matéria seca, proteínas e outros serão abordados posteriormente.

2.0 Manejo nutricional de éguas prenhes que darão origem ao atleta.

Segundo Cintra (2014), o manejo nutricional dessas éguas é fundamental para o desenvolvimento saudável do potro, principalmente a partir do terço final de gestação (7-8° mês), pois nesse período ocorre 70% do desenvolvimento e crescimento do feto. Durante esse período é recomendado que as éguas possuam maiores valores de proteína e energia em sua dieta, pois o desenvolvimento do feto gera essa demanda e isso pode ser obtido através de suplementações, ou volumosos com maiores porcentagens de proteína, como a alfafa que deve ser servida a vontade como qualquer volumoso. Isso deve ser complementado com 0,5 – 0,8 kg de concentrado a cada 100 kg de peso vivo (PV) ou de 2,5 – 4,0 kg para 500 kg de PV e água sempre a vontade.

Todo o manejo destas éguas deve ser muito bem executado, antes mesmo de serem selecionadas para a reprodução, pois devem estar aptas para uma gestação, e para isso devem passar por uma avaliação, sendo examinado desde o score corporal até a existência de doenças que podem ser transmitidas ao feto. (BENDER et al., 2014).

3.0 Nutrição do potro

Após o nascimento, o potro deve consumir o colostro que além de possuir características nutricionais, possui grande importância na imunidade desse animal, pois ali ocorre a transferência das imunoglobulinas (DIAS; PIMENTEL, 2014).

Até o 3º mês a sua alimentação baseia-se no leite materno, então o conceito abordado na égua durante o período gestacional também se aplica aqui, pois se a égua lactante estiver com um manejo nutricional adequado, as chances do seu colostro e leite possuírem uma qualidade superior são maiores e isso proporcionará para o potro um colostro e leite com maiores propriedades nutricionais, acarretando em um melhor desenvolvimento desse animal, e durante essa fase deve haver precaução no uso de suplementações, como proteína e cálcio, pois em excesso podem causar doenças ortopédicas, como as deformidades flexurais (CINTRA, 2018).

Após o 3º mês de lactação, o leite fornecido pela égua começa a perder valores nutricionais, ocorrendo uma diminuição nos valores de cálcio e proteína, então nesse período é importante que o potro já comece a consumir volumosos e concentrados específicos para potros em sua dieta (FRAPE, 2016). Durante essa fase é interessante utilizar-se de técnicas como o "creep feeding", conhecida como uma manobra de suplementação com concentrado para os potros, em instalações nos piquetes, onde eles podem ter acesso ao concentrado e ao leite materno simultaneamente (OLIVEIRA, 2014).

Aproximadamente aos 6 meses de idade ocorre a fase de desmame que é caracterizada como um momento estressante, tanto para o potro quanto a sua mãe. Após esse evento de separação deve ser introduzida uma dieta específica para potros (CBR, 2019).

Após o desmame os potros devem possuir acesso a volumoso de alta qualidade e água a vontade, e concentrado 1-1,5kg a cada 100kg de PV (FRAPE, 2016). Para animais que consomem apenas pastagens, deve ser realizada suplementação proteica e mineral com o objetivo de atender as suas necessidades nutricionais (MEYER, 1995).

4.0 Fundamentos da nutrição do cavalo atleta

Os equinos destinados aos esportes, independentemente da categoria devem possuir um manejo adequado em todos os aspectos, principalmente o nutricional, pois é um dos principais fatores influentes no desempenho, saúde e bem-estar. O manejo nutricional do cavalo atleta deve suprir a suas necessidades diárias e proporcionar desempenho em sua atividade física, para isso a sua alimentação e a sua demanda energética dependerão da intensidade da atividade em que ele exerce, raça, idade, clima e individualidade, e para isso devemos compreender os fatores fundamentais em sua dieta (água, energia, proteínas, minerais e vitaminas) (JUNIOR, 2018).

4.1 Água

A água é fundamental para a vida do equino, deve ser mantida à vontade todos os dias para uma boa manutenção do organismo e principalmente de seu sistema digestório, pois a privação da água pode levar a compactações intestinais (RIBEIRO, 2019).

A ingestão de água desses animais varia de acordo com a intensidade dos trabalhos exercidos diariamente (um cavalo de esporte pode ingerir de 3 a 4 vezes mais água do que um cavalo de manutenção), clima, porte do animal, raça e o tipo de alimento que ele consome (alimentos com pouco porcentual de água, como o feno, fazem com que o cavalo possua uma maior demanda por água) (RIBEIRO, 2019).

A quantidade de água ingerida diariamente é próxima a sua necessidade energética. Um cavalo de 500 kg com uma necessidade energética de 16,5Mcal de energia digestível possui uma necessidade hídrica de no mínimo 16,5 litros por dia. Isso pode variar de acordo com os fatores citados acima, como: clima, porte, raça, idade e individualidade (CINTRA, 2018).

4.2 Energia (Carboidratos e Lipídeos)

A principal fonte de energia dos equinos é proveniente de dos carboidratos (CHO) e lipídios presentes em sua dieta, os mesmos devem ser ingeridos de maneira equilibrada a fim de explorar o melhor potencial do equino em suas atividades mantendo a integridade da sua saúde e bem-estar (RIBEIRO, 2019).

A energia pode ser considerada o fator mais importante em relação ao desempenho esportivo, principalmente as derivadas dos carboidratos, pois deve haver um equilíbrio entre os fibrosos e não fibrosos. Esse equilíbrio é muito importante, pois além de pensarmos no desempenho atlético, devemos primeiramente priorizar a saúde e bem-estar desses animais. Os lipídeos também possuem a sua devida importância, e são usados principalmente na forma de suplementação a fim de maximizar a energia disponível, proporcionando maior desempenho (CINTRA, 2018).

4.2.1 Carboidratos (CHO)

Na alimentação dos equinos, os CHO são fundamentais para um bom desempenho. Sendo armazenados no fígado e músculos em forma de glicogênio e eles são a primeira via para a obtenção de ATP durante a prova e jejum (THRALL et al., 2015).

Os CHO são classificados como fibrosos e não fibrosos. Os fibrosos, possuem um importante papel na dieta dos equinos e é a base da sua alimentação (50-70% da sua alimentação total diária). Esses CHO presentes no feno e pastagens são digeríveis pelos microrganismos presentes no ceco, por isso possuem uma grande importância no equilíbrio dessa microbiota, que é responsável pela produção de AGV que são eles: Acetato, propionato, butirato e lactato. O acetato e o butirato auxiliam na síntese de lipídeos, já o propionato auxilia no metabolismo da glicose (THRALL et al., 2015).

Já os carboidratos não fibrosos, são encontrados nos concentrados que são a base de grãos, sendo muito importantes para o desempenho do equino, pois são uma

grande fonte de energia. Porém alguns cuidados devem ser tomados em relação ao concentrado, como: não ultrapassar 50% dos totais diários, devem permanecer entre 30-50%, nunca sendo superior a quantidade de volumoso, deve ser introduzido aos poucos na dieta, ser fracionado em 3 à 4 vezes ao dia e não haver trocas abruptas do tipo de concentrado. Isso por que esses carboidratos presentes na ração possuem uma rápida digestibilidade, e ao chegarem no ceco, são fermentados de maneira intensa, possibilitando um desequilíbrio microbiano na flora cecal. Esse desequilíbrio, pode causar timpanismo no ceco e cólons pela produção de gases resultantes do metabolismo bacteriano, diarreias e alta produção de lactato, que predispõe a uma acidose láctica (QUEIROZ, 2019).

A quantidade de energia que esse equino deve adquirir diariamente dependerá da relação hora/dia de esforço exercido. As necessidades energéticas desses cavalos chegam a ser 2 vezes maiores do que os cavalos de estação. É importante que esses equinos possuam em sua alimentação um concentrado com alto valor energético, sobrando assim mais espaço para volumosos em sua dieta, o que diminui as chances de distúrbios gastrointestinais. Por isso o uso de concentrado com baixo valor energético não é recomendado, pois dessa forma, para atingir as suas necessidades energéticas diárias o equino terá que ingerir mais concentrado, podendo até ultrapassar o limite de 50% (de concentrado na relação volumoso/concentrado) na dieta diária (CINTRA, 2018).

A quantidade de matéria seca (MS) que o animal ingerirá dependerá da intensidade das suas atividades diárias, variando de leve (1,9-2,3 kg de MS para 100 kg de PV), média (2,09-2,72 kg de MS para 100 kg de PV), intensa (2-3 kg de MS para 100 kg de PV) e muito intensa (2-3 kg de MS para 100 kg de PV).

Intensidade do trabalho	Frequência cardíaca em BPM (batimentos por minuto)	Descrição	Tipo de evento
Leve	80bpm	1-3h/semana 40% passo 50% trote 10% galope	-Equitação de passeio -Início do treinamento -Apresentação equestre ocasional
Moderado	90bpm	3-5h/semana 10% passo 55% trote 10% a meio galope 25% salto ou similar	-Escola de equitação -Equitação de passeio -Treinamento -Apresentação equestre -Polo -Trabalho de fazendas
Intenso	110bpm	4-5h/semana 20% passo 50% trote 15% a meio galope 25% salto ou similar	-Trabalho de fazendas -Polo -Apresentação equestre -Treinamento de corrida
Muito intenso	110-150bpm	Variável de 1 h de galope por semana a 6 a 12 h de trabalho lento por semana	-Corrida -Enduro -Concurso completo de equitação

Quadro 1 - (CINTRA, 2018)

Sabendo disso podemos calcular a quantidade de alimento que será fornecido ao animal com base na matéria seca, por exemplo: um equino de 450 kg, que possui uma intensidade de trabalho muito intenso consome 13 kg de MS por dia. Se a sua alimentação for baseada somente em pastagens *coast-cross* (30% MS), ele necessitará aproximadamente de 43 kg dessa pastagem para atingir os 13 kg diários de MS. Agora se quisermos fazer uma dieta mista entre volumoso e concentrado, devemos escolher o tipo do concentrado e inseri-lo respeitando os 50% limite diário. Concentrado de aveia (grão integral), possui 88% de MS, para atingir os 13 kg de MS diária, o equino terá que ingerir 15 kg dessa ração. Sabendo disso, agora faremos o equilíbrio entre o volumoso e concentrado (60% volumoso para 40% de concentrado), 60% de 43 kg = 25,8 kg de pastagem *coast-cross* e 40% de 15 kg = 6 kg de concentrado de aveia e devem ser fornecidos em 3 porções de 2 kg por dia, para a prevenção de distúrbios gastrointestinais. Esses cálculos foram baseados somente na quantidade de energia derivada dos carboidratos, não considerando os valores proteicos e de extrato etéreo (CINTRA, 2018).

4.2.2 Lipídeos

Os lipídeos são a porção representada por extrato etéreo, e são muito energéticos, sendo 2,25x mais energéticos do que os CHO (1 g de CHO's equivale a 4 cal, 1 g de lipídeo equivale 9 cal). São encontrados nas formas de ácidos graxos saturados e insaturados. Além de possuírem importância no fornecimento e reservatório de energia, exercem papel importante na absorção das vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K) (SILVA, 2010).

Os concentrados que possuem valores acima de 4% de extrato etéreo são mais recomendados, pois são mais energéticos, fazendo com que a ingestão de concentrado não precise ser tão elevada. Isso é positivo, pois além de prevenir cólicas, é interessante que cavalos de enduro possuam maior ingestão de volumosos, pois ele aumenta o consumo hídrico e de eletrólitos, aumentando a disponibilidade desses nutrientes durante o exercício. Já para provas de curta duração se prioriza ao contrário, uma quantidade menor de volumoso, para diminuir o peso que o animal sustenta, fazendo com que ele tenha um maior despenho. Muitas vezes os lipídeos

são fornecidos como suplementos alimentares na dieta, como os óleos, que possuem o objetivo de maximizar a energia do animal durante as provas e treinos (CINTRA, 2018).

4.3 Proteínas

Segundo Cintra (2018) as proteínas possuem função importante em qualquer organismo, porém ao contrário do que muitos acham, o trabalho muscular não é condicionado pelo consumo de proteína, mas sim pelo consumo de carboidratos e lipídeos. As necessidades de Proteína bruta (PB) do cavalo atleta (700 a 1000 g/dia para 500 kg de PV) são pequenas ao compararmos com necessidades de éguas prenhes ou em lactação (1500 g/dia).

Com isso avaliaremos a intensidade do seu exercício para saber a quantidade ideal de PB em sua dieta.

Categoria de Trabalho	Proteína bruta (PB)
Leve	$PB = PV \times 1,40$
Médio	$PB = PV \times 1,54$
Intenso	$PB = PV \times 1,72$
Muito Intenso	$PB = PV \times 2,01$

Quadro 2. NRC = National Research Council. Adaptado de NRC².

Exemplo:

Equino de 450 kg com trabalho intenso $PB = 450 \times 2,01$.

$PB = 904.5$ gramas

Então se um cavalo de 450 kg com trabalho muito intenso consome diariamente 6 kg de ração (de acordo com os cálculos de matéria seca feitos anteriormente) a ração deverá possuir neste caso 15% de PB para atingir 900 gramas de proteína diária (desconsiderando a proteína do volumoso).

4.4 Minerais

Os minerais são divididos em 2 categorias, macrominerais (Na, K, Ca, Mg e P) que são chamados assim pela necessidade de serem ingeridos em maior quantidade e os microminerais (Zn, Cu, Co, Fe, I, Mo e Se), ao contrário dos macrominerais são consumidos em menor quantidade, porém isso não faz deles menos importantes, os minerais devem ser consumidos de maneira equilibrada, pois o excesso ou falta deles acarretará em afecções nutricionais. Os sais mais importantes para os equinos de esporte e que muitas vezes são suplementados são os macrominerais. Porém as necessidades básicas de minerais estão contidas nas forragens e nos concentrados. Eles possuem diversas funções e são essenciais para o funcionamento fisiológico de todo o organismo, funções como: controle ácido básico, contração muscular, sinapses nervosas, entre outras. (SILVA, 2010).

A tabela abaixo mostra quais são as necessidades diárias dos minerais de acordo com a intensidade da atividade realizada (NRC, 2007).

Mineral	Atividade leve	Atividade média	Atividade intensa	Atividade Muito intensa
Relação Ca: P	1,67:1	1,67:1	1,38:1	1,38:1
Ca (g)	0,060	0,070	0,080	0,080
P (g)	0,036	0,042	0,058	0,058
Mg (g)	0,019	0,023	0,030	0,030
Na (g)	0,029	0,036	0,051	0,082
K (g)	0,057	0,064	0,078	0,106
S (g)	0,030	0,034	0,038	0,038
Co (mg)	0,001	0,0012	0,0012	0,0012
Cu (mg)	0,200	0,225	0,250	0,250
I (mg)	0,007	0,008	0,009	0,009
Fe (mg)	0,800	0,900	1,000	1,000
Mn (mg)	0,800	0,900	1,000	1,000
Se (mg)	0,002	0,0023	0,0025	0,0025
Zn (mg)	0,800	0,900	1,000	1,000

Quadro 3. NRC = National Research Council. Adaptado de NRC².

A reposição dos minerais é fundamental para o bem-estar e desempenho do equino, pois principalmente durante as provas de enduro eles possuem muita transpiração a fim de dissipar o calor com a regulação térmica, e com esse mecanismo de queda de temperatura há uma grande perda de minerais, principalmente de Na, K e Cl, pois o suor é considerado hipertônico em relação ao plasma sanguíneo (GOMES, 2014).

4.5 Vitaminas

As vitaminas são classificadas em lipossolúveis (A, D, E e K) ou hidrossolúveis (C e complexo B). As lipossolúveis são armazenadas no fígado e excretadas pelas fezes e podem ser tóxicas se houverem excessos na dieta, já as hidrossolúveis podem ser sintetizadas pela microbiota cecal e são excretadas pela urina, não apresentando riscos de toxicidade. A necessidade de vitaminas do cavalo atleta varia de acordo com a intensidade do exercício como mostra a tabela abaixo. As vitaminas que não estão determinadas as quantidades não necessitam de suplementação (NRC, 2007; SILVA, 2010).

Vitaminas	Atividade leve	Atividade média	Atividade intensa	Atividade muito intensa
Vitamina A (UI)	45	45	45	45
Vitamina D (UI)	6,6	6,6	6,6	6,6
Vitamina E (mg)	1,6	1,8	2,0	2,0
Vitamina B1 (mg)	0,060	0,093	0,0125	0,0125
Vitamina B2 (mg)	0,040	0,045	0,050	0,050
Vitamina B6 (mg)	Não determinada	Não determinada	Não determinada	Não determinada
Vitamina B12 (ug)	Não determinada	Não determinada	Não determinada	Não determinada
Ácido Fólico (mg)	Não determinada	Não determinada	Não determinada	Não determinada
Ácido pantotênico (mg)	Não determinada	Não determinada	Não determinada	Não determinada
Colina (mg)	Não determinada	Não determinada	Não determinada	Não determinada
Niacina (mg)	Não determinada	Não determinada	Não determinada	Não determinada

Quadro 4. NRC = National Research Council. Adaptado de NRC².

As vitaminas não, determinadas pelo NRC foram determinadas pelo INRA, e as já determinadas possuem outros valores de necessidades diárias.

Vitaminas	Atividade leve	Atividade média	Atividade pesada
Vitamina A (UI)	115	125	135
Vitamina D (UI)	16	17	18
Vitamina E (mg)	0,310	0,320	0,330
Vitamina B1 (mg)	0,075	0,077	0,079
Vitamina B2 (mg)	0,120	0,130	0,140
Vitamina B6 (mg)	0,037	0,039	0,041
Vitamina B12 (ug)	0,370	0,390	0,410
Ácido Fólico (mg)	0,037	0,039	0,0410
Ácido pantotênico (mg)	0,143	0,148	0,153
Colina (mg)	1,800	1,900	2,000
Niacina (mg)	0,370	0,390	0,410

Quadro 5. INRA = Institute National de la Recherche Agronomique. Adaptado de Wolter².

5.0 Suplementação

A suplementação para os equinos de esporte é um fator diferencial em relação ao desempenho durante as provas, fornecendo mais energia, maior resistência, e melhor recuperação muscular após exercício. É muito importante que se tenha em vista além da intensidade, mas o tipo de atividade o animal está realizando (CINTRA, 2018).

Sendo importante ressaltar que a suplementação será realizada com o objetivo de maximizar um nutriente, a fim de melhorar o desempenho, então para isso o equino já deve possuir uma dieta com valores de MS, energéticos, proteicos, mineiras e vitamínicos controlados para que a suplementação não cause um excesso indesejável do nutriente. Os principais suplementos presentes no mercado e a forma em que atuam no organismo do equino serão apresentados a seguir (CINTRA, 2018).

5.1 Creatina

A creatina é um tripeptídeo composto pelos aminoácidos: arginina, glicina e metionina e é um dos suplementos ergogênicos mais utilizados para equinos de esporte, tanto para os de provas de longa duração quanto para os de curta duração. A forma fosforilada da creatina (creatina fosfato), atua quando ocorre o rompimento entre as moléculas creatina e fosfato, disponibilizando energia para as fibras musculares durante a contração muscular de forma similar ao ATP, levando a um maior desempenho, diminuição da fadiga muscular e melhor recuperação após o exercício, principalmente nos exercícios de alta intensidade de curta duração. Sendo fornecida por via oral, comumente misturada com o concentrado na dose de 120g durante 14 dias e depois manutenção de 40 g por dia para 500 kg de PV (WILLIAMS, M.H.; KREIDER, R.B.; BRANCH J.D., 2000).

A creatina é mais utilizada em equinos que realizam provas de curta distância, porém os equinos de provas de enduro que realizam a suplementação de creatina entre 60 e 90 dias com doses de 75 g de creatina diária apresentaram uma melhora significativa no exercício aeróbico (FERRAZ et al., 2006).

5.2.0 Óleos

A utilização de óleos como suplemento para os equinos possui o objetivo de proporcionar a eles outras fontes de energia além dos carboidratos, que em excesso causam distúrbios gastrointestinais até mesmos distúrbios no sistema locomotor, como rabdomiólise, fadiga muscular e laminite. A suplementação com esses óleos faz com que haja uma economia das reservas de glicogênio muscular e a suplementação em até 20% da dieta com esses lipídeos pode ser considerada como um fator ergogênico, e que também diminui as concentrações de lactato sérico, o que além de proporcionar mais desempenho, diminui consideravelmente os índices de fadiga e dor muscular. Com isso o principal objetivo dessa suplementação é proporcionar mais energia ao equino ao invés de utilizar maiores porções de concentrado com esse mesmo objetivo, o que leva a afecções intestinais e

locomotoras, outro principal objetivo é diminuir os níveis de lactato sérico. A suplementação com óleos é uma das mais utilizadas para equinos de esporte e de trabalho, possui um baixo custo e pode ser fornecida junto com o concentrado (OLIVEIRA, 2010).

5.2.1 Óleo de arroz (gama-orizanol)

O óleo de arroz, não diferentemente dos outros óleos, ele ajuda na preservação da reserva de glicogênio muscular, e diminui os índices de lactato sérico, porém existe uma substância chamada gama-orizanol que também é usada como suplementação, tanto no consumo do óleo de arroz, quanto na sua forma isolada, que também está disponível no mercado (OLIVEIRA, 2010).

O gama-orizanol possui características em humanos de diminuir o colesterol plasmático, inibição da agregação plaquetária e aumento na excreção fecal de ácidos biliares, ação antioxidante, devido a isso ele é usado como aditivo nos alimentos e também é usado como suplemento para diversos fisiculturistas, pois aumenta o nível de testosterona e GH endógeno, o que proporciona conseqüentemente em maior facilidade para hipertrofia muscular. Porém nos equinos não há um efeito hipercolesterêmico e de aumento de testosterona e GH (ainda não comprovado cientificamente), como foi observado nos humanos e até mesmo em outras espécies (GONZAGA, 2013).

Porém foi relatado por Frank et al. (2005) que os valores de triglicérides foram muito menores quando houve suplementação com óleo de arroz rico em gama-orizanol. Segundo Gonzaga (2013) a suplementação com gama-orizanol proporcionou aos os equinos submetidos a exercícios aeróbicos uma redução no escore corporal, aumento nos índices de colesterol plasmático e melhor frequência cardíaca após o exercício.

5.3 Suplementação Mineral

Os minerais são muito importantes na manutenção de todo organismo e sua suplementação não é exclusiva para cavalos atletas, sendo utilizado como suplementação quando há uma deficiência de um ou mais minerais nas forrageiras fornecidas aos animais (SILVA, 2014).

Os sais comumente utilizados nas dietas equinos são os sais orgânicos, que são minerais ligados a um aminoácido, isso possibilita que o mineral seja absorvido pelo sítio de absorção dos aminoácidos e que posteriormente seja transportado através dos carreadores dos aminoácidos fazendo com que não haja concorrência entre os sais orgânicos e inorgânicos (PRIMIANO, 2010).

Além do sal orgânico fornecido em um cocho a parte, os sais mais importantes para os cavalos estão no grupo dos macroelementos e eles devem ser suplementados de acordo com as deficiências do volumoso que é indicada pelas análises bromatológicas e pela intensidade do esforço físico que o cavalo exerce diariamente (SILVA, 2014).

O manejo nutricional dos minerais é muito importante, não apenas para o desempenho esportivo, mas também para saúde do organismo como um todo, pois deficiências ou exageros podem acarretar em doenças nutricionais, como a Osteodistrofia fibrosa, conhecida também por hiperparatireoidismo nutricional secundário, que ocorre devido à alta ingestão de fósforo ou pela baixa ingestão de cálcio, fazendo com que os ossos fiquem porosos e frágeis, principalmente os ossos da face (MACHADO et al., 2019).

5.4 Dimetilglicina (DMG)

O lactato sintetizado devido à atividade muscular anaeróbica possui relação com a fadiga e dores musculares, o que conseqüentemente diminui a performance dos equinos atletas, então sabendo disso muitos pesquisadores procuram um suplemento que diminua o lactato sérico a fim de proporcionar um melhor desempenho. A DMG, possui esse aspecto, ativando a enzima piruvato desidrogenase, porém existem estudos contra e a favor em relação a sua efetividade (FUNARI, 2011).

A utilização de DMG em cavalos de enduro não influencia no desempenho atlético, porém demonstra tendência na diminuição de creatina quinase, aspartato aminotransferase e lactato (FUNARI, 2011).

Porém segundo Levine et al. (1982) o grupo de equinos atletas que receberam a suplementação com DMG mostraram índices de lactato significativamente inferiores aos não suplementados.

5.5 Coenzima Q10

A coenzima Q10 é sintetizada no organismo e quando suplementada possui um papel importante no auxílio da síntese de ATP, isso acontece porque ela favorece a transferência de elétrons na cadeia oxidativa das mitocôndrias e possui ação antioxidante (SILVA, 2014).

Segundo Sanchez (2014) equinos suplementados com coenzima Q10 não houveram alterações nos índices hematológicos e bioquímicos como também nos índices de lactato e glicose, porém houve uma melhora na taxa de sudação e frequência cardíaca desses animais.

Considerações Finais

A nutrição dos equinos atletas é um dos principais fatores que influenciam no desempenho esportivo, por isso ela deve ser levada muito a sério, desde o manejo com as éguas matrizes e potros até o atleta adulto.

É muito importante que seja avaliada qual a intensidade das suas atividades físicas realizadas diariamente, para que seja fornecido a quantidade ideal de concentrado e volumoso e água, garantindo o oferecimento de proteínas, lipídeos e minerais. A quantidade que o animal precisa ingerir desses nutrientes é proporcional a intensidade das suas atividades físicas realizadas diariamente, por isso muitas vezes a suplementação é realizada nos equinos para que se tenha um alto desempenho a fim de atender essas exigências, maximizando um ou mais nutrientes para que se tenha maior desempenho esportivo.

A maioria das suplementações procuram adquirir características ergogênicas, disponibilizar mais energia muscular, diminuir o estresse oxidativo, melhorar frequência cardíaca e diminuir os índices de lactato.

Além do desempenho devemos sempre pensar no bem-estar animal, pois dietas mal formuladas acarretam em deficiências ou em excessos nutricionais, que proporcionam ao animal estresse e maiores riscos a distúrbios nutricionais como a osteodistrofia fibrosa e afecções gastrointestinais como as síndromes cólicas por excesso de concentrado ou privação de água.

Referências:

BENDER, E.S.C.; SAMPAIO, B.F.B.; NOGUEIRA, B.G.; COSTA-E-SILVA, E. V.; ZÚCCARI, C.E.S.N. Condição Corporal e Atividade Reprodutiva das Éguas. **Arch. Zootec**, Vol. 60, p. 56, 2014.

CINTRA, A.G.C. Suplementação para equinos atletas da gestação ao adulto. **nutrição e interacionismo**, 2016.

CINTRA, A.G.C. **O Cavalo: Características, Manejo e Alimentação**. Roca, 2018

Creatina Vetnil. **[BULA]**. AV. José Nicolau Stabile, 53 – B.Burck - Louveira - São Paulo: VETINIL. IND. E COM. DE PROD. VETERINÁRIOS LTDA.

DIAS, R.V.C.; PIMENTEL, M.M.L. Cuidados com neonatos equinos. **Acta Veterinaria Brasileira**, v.8, Supl. 2, p. 302-304, 2014.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. **TRATADO DE ANATOMIA VETERINÁRIA**. 4 ed. São Paulo: Elsevier, 2010.

FERRAZ, G.C.; NETO, A.R.T.; D'ANGELIS F.H.F.; NETO, J.C.L.; NETO, A.Q. A suplementação de creatina a longo prazo melhora a capacidade aeróbica de cavalos. **Cienc. Rural** vol.36 no.2 Santa Maria mar./ abr. 2006.

FRANK, N.; ANDREWS, F.M.; ELLIOTT, S.B.; LEW, J.; BOSTON, R.C. Efeccts of rice bran oil on plasma lipid concentrations, lipoprotein composition, and glucose dynamics in mares. **Journal of Animal Science**, v. 83, p 2509-2518, 2005.

FRAPE, D. **Nutrição e alimentação de equinos**. 3ª Ed. São Paulo/SP: Roca, 2016. 602p.

FUNARI, S. **Avaliação da Suplementação com Dimetilglicina Sobre o Desempenho Atlético de Cavalos de Enduro**. 2011. 82p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2011.

GOMES, A.T. **Balanço Eletrolítico em Cavalos de Enduro: Alterações, Suplementação e Reposição de Eletrólitos** - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Porto Alegre, 2014.

GONZAGA, I.V.F. **Gama-orizanol para equinos**. 2013. 85p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de São Paulo, Pirassununga, 2013.

JUNIOR, A.M. **Diagnostico Do Manejo Nutricional de Equinos Atletas Para Vaquejada**. 2018. 37p. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

LEVINE, S.; MYHRE, G.; SMITH, G.; BURNS, J. Effect of a Nutritional Supplement Containing N, N-Dimethylglycine (DMG) on the Racing Standard Bred. **Equine Practice**, v 4, 1982.

MACHADO, A. C. A.; FARIA, H. A.; SILVA, R. R.; BRANCO, P. H. G.; SILVA, M. V. M.; BORGHESI, J. Osteodistrofia Fibrosa em Equinos: Revisão de literatura. **Revista saúde - UNG – SER**, v 13, n 2, ESP, 2019.

MCHORSE, B. K.; BIEWENERAND, A. A.; PIERCE, S. E. Mecânica da redução de dígitos evolutivos em equinos fósseis (equídeos). **Proc. R. Soc. B**. 284. 20171174, 2017.

MEYER, H. **Alimentação de cavalos**. 2ed. São Paulo: Varela, 1995. 303p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). *Nutrient Requirements of Horses*. 6. ed. Washington: The National Academies Press, 2007.

OLIVEIRA, M.A.V.; GONZAGA, I.V F.; FRANÇOSO, Rafael; *et al.* Desenvolvimento de potros equinos e muares de éguas suplementadas com diferentes fontes de óleos essenciais, com adoção do sistema Creep Feeding. **Revista Brasileira de Medicina Equina**, São Paulo, v. 10, n. 55, p. 32-34, 2014.

OLIVEIRA, R.N.; MARQUES JR, A.P.; XAVIER, P.R.; ALVES, G.E.S.; PAES, P.R.O.; GOBESSO, A.A.O. Avaliação hematológica e bioquímica de equinos suplementados com óleo de arroz semirrefinado, rico em gamaorizanol. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** vol.62 no.5 Belo Horizonte Oct. 2010.

OLIVEIRA, V.S.; NETO, J.A.S.; VALENÇA R.L; SILVA, B.C.D.; SANTOS, A.C.P. Carbodratos Fibrosos e não fibrosos na dieta de ruminantes e seus efeitos na microbiota ruminal. **Vet. Not.**, Uberlândia, v.22, n. 2, p.1-18, jul./dez. 2016.

PRIMIANO, F. M. Manejo e nutrição do cavalo atleta. **Revista PETFOOD.** 2010.

QUEIROZ, D.L. **INFLUÊNCIA DA ALIMENTAÇÃO NA CAUSA DA CÓLICA EQUINA.** 2019. 36 p. Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto Federal Goiano, Ceres, 2019.

RIBEIRO, A.C. **TÓPICOS EM NUTRIÇÃO DO CAVALO ATLETA.** 2019. 21p. Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto Federal Goiano, Rio Verde, 2019.

SANCHEZ, P. J. **Avaliação de Desempenho em Equinos Suplementados com Coenzima Q10.** 2014. 73p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2014.

SASSI, R.A. Equinocultura: Investimento e paixão pelos animais. In: **AGROANALYSIS – OUT,** 2019, pp. 48

SILVA, A. L.; CARDOSO, E. S.; FERREIRA, A. H. C.; JUNIOR, H. A. S.; FERNANDES, Z.O.; BRITO, J. M.; JUNIOR, M. A.; CARVALHO, M. E. L. C. Suplementação para Equinos – Revisão. **Nutritime.** Artigo 284 Volume 11 - Número 06– p. 3810– 3819 Novembro/Dezembro 2014.

SILVA, L. F. P.; GOBESSO, A. A. O.; GAMEIRO, A. H.; BRUNETTO, M. A. **Novos Desafios em Nutrição e Produção Animal.** 2014, ed. Pirassununga: Editora 5D, 2014.

SILVA, S. N.; SILVA, C. R. R. **Técnico em alimentos**. e-Tec Brasil, 2010.

SOUZA, W.S. **BENEFÍCIOS DA EQUOTERAPIA PARA OS PRATICANTES COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA – TEA**. 2019. 69 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental) - Universidade do Estado da Bahia, Paulo Afonso, 2019.

THRALL, M.A.; WEISER, G.; ALISSON, R.W.; CAMPBELL, T.W. **Hematologia e Bioquímica: Clínica Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

WILLIAMS, M.H.; KREIDER, R.B.; BRANCH J.D. **Creatina**. 1 ed. São Paulo: Manole, 2000.

WOLTER, R. *Alimentatation du Cheval*. Paris: Editions France Agricole, 1994.