

**ESCOLA DE EQUITACÃO DO EXÉRCITO**

**DANILO AUGUSTO FERREIRA MACHADO**

**NUTRIÇÃO DIFERENCIADA PARA CAVALOS DE ESPORTE DO EXÉRCITO  
BRASILEIRO**

**Rio de Janeiro  
2018**

**DANILO AUGUSTO FERREIRA MACHADO**

**NUTRIÇÃO DIFERENCIADA PARA CAVALOS DE ESPORTE DO EXÉRCITO  
BRASILEIRO**

*Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Escola de Equitação do  
Exército como parte dos requisitos para  
a obtenção do Grau de Especialização  
em Equitação, pós-graduação  
universitária lato sensu.*

**Orientador:** *Maj Cav Bruno Bittencourt  
Burity.*

Rio de Janeiro  
2018  
DANILO AUGUSTO FERREIRA MACHADO

**NUTRIÇÃO DIFERENCIADA PARA CAVALOS DE ESPORTE DO EXÉRCITO  
BRASILEIRO**

*Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Escola de Equitação do  
Exército como parte dos requisitos para  
a obtenção do Grau de Especialização  
em Equitação, pós-graduação  
universitária lato sensu.*

**Orientador:** Maj Cav Bruno Bittencourt  
Burity.

**COMISSÃO AVALIADORA**

---

Maj Bruno Bittencourt Burity - Orientador

---

1º Ten Tiago Ramalho Credo - Avaliador

---

1º Ten Vanessa Costa de Lima - Avaliadora

Este trabalho é dedicado aos meus pais, minha irmã, minha namorada e a todos, que como eu, são apaixonados por cavalos.

## AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades, autor do meu destino, meu guia.

A minha mãe, Enides, minha fiel companheira, que me dá forças e me incentiva em todas as ocasiões, sem você não sei o que seria de mim. É o meu maior exemplo!

Ao meu pai, João Carlos, que sempre me apoiou e apoia, que está presente em todos os momentos da minha vida. Modelo de pai e de homem.

A minha irmã, Damaris e ao meu sobrinho e afilhado Matheus, sangue do meu sangue, que sempre estaremos juntos, sempre!

Em especial à minha namorada, Giovana, minha companheira, minha cúmplice, meu amor. Obrigado pela paciência, carinho e apoio, foi muito importante pra mim. Não foi fácil ficarmos longe, mas valeu a pena, vencemos!

Ao Val e à Rosane, não na figura de padrasto e madrasta, mas sim como família. Vocês têm papel fundamental na minha vida, obrigado por fazer parte da minha história.

Ao meu orientador Maj Burity, pelas orientações e correções pontuais no meu trabalho.

Ao Professor Fernando e à Amanda, por colaborarem de maneira significativa, enriquecendo meu trabalho com conhecimentos e conteúdos fundamentais. Atendendo todas minhas dúvidas com dedicação.

À Escola de Equitação do Exército, por dar a oportunidade de realizar meu sonho de ser um “Espora Dourada”.

À minha turma de 2018. Vocês são fantásticos. Cada um na sua individualidade, somamos muito juntos. Aprendi demais com vocês. Passamos por momentos inesquecíveis. Amizades que, sem dúvidas, levarei pro resto da vida.

Ao 1º Ten Cavalieri, meu camarada, que durante esse ano se tornou um irmão pra mim. Companheiro de estudo nas madrugadas, das instruções práticas e dos momentos de descontração.

E por fim, e não menos importante, ao cavalo, que me surpreende e me ensina a ser uma pessoa melhor a cada dia.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”

(Marthin Luther King)

## RESUMO

MACHADO, Danilo Augusto Ferreira. **Nutrição diferenciada para cavalos de esporte do exército brasileiro**. Rio de Janeiro: EsEqEx, 2018. Monografia.

O avanço tecnológico abrange diversas áreas do nosso cotidiano. Com a nutrição equina isso não é diferente. A tecnologia veio para ajudar, economizando despesas e garantindo um maior cuidado com a saúde dos animais. Uma dieta que utiliza processos tecnológicos na sua produção podendo garantir benefícios aos cavalos de esporte e torná-la viável. O presente trabalho centraliza análises a respeito de uma nutrição diferenciada para cavalos de esporte do Exército brasileiro. O objetivo principal é verificar qual tipo de dieta mais se adequa às necessidades dos cavalos, podendo ser a dieta completa extrusada ou a dieta com ração concentrada peletizada e feno, comparadas através dos benefícios em prol da saúde e de resultados desportivos, além de verificar a sua viabilidade, por meio dos custos e de sua logística. A ração peletizada consiste na simples compactação dos componentes por meio de umidade, pressão e temperatura que resulta em menor intensidade, ou seja, um grau de cozimento menor e conseqüentemente, no animal, uma digestibilidade reduzida. A ração extrusada é produzida por meio de cozimento de alta pressão, umidade e temperatura, em um tempo menor, melhorando a eficiência nutricional e aumentando a palatabilidade dos alimentos bem como sua digestibilidade. A dieta completa extrusada, além das vantagens da ração extrusada é oferecida ao animal sem adição de nenhum grão, suplemento ou pasto adicional, trazendo benefícios para cavalos com dificuldades mastigatórias ou que apresentam alergia respiratória ao feno. Foi verificado também, que seus custos e logística são favoráveis.

**Palavras-chave:** Cavalo. Nutrição. Extrusão. Viabilidade.

## RESUMÉN

MACHADO, Danilo Augusto Ferreira. **Nutrición diferenciada para caballos de deporte del ejército brasileño**. Rio de Janeiro: EsEqEx, 2018. Monografía.

El avance tecnológico abarca diversas áreas de nuestro cotidiano. Con la nutrición equina esto no es diferente. La tecnología vino para ayudar, ahorrando gastos y garantizando un mayor cuidado con la salud de los animales. Una dieta que utiliza procesos tecnológicos en su producción pudiendo garantizar beneficios a los caballos de deporte y hacerla viable. El presente trabajo centraliza análisis sobre una nutrición diferenciada para caballos de deporte del Ejército brasileño. El objetivo principal es verificar qué tipo de dieta más se adecua a las necesidades de los caballos, pudiendo ser la dieta completa extrusada o la dieta con ración concentrada peletizada y heno, comparadas a través de los beneficios en pro de la salud y de resultados deportivos, su viabilidad, por medio de los costos y de su logística. La ración peletizada consiste en la simple compactación de los componentes por medio de humedad, presión y temperatura que resulta en menor intensidad, o sea, un grado de cocción menor y consecuentemente, en el animal, una digestibilidad reducida. La ración extrusada es producida por medio de cocción de alta presión, humedad y temperatura, en un tiempo menor, mejorando la eficiencia nutricional y aumentando la palatabilidad de los alimentos, así como su digestibilidad. La dieta completa extrusada, además de las ventajas de la ración extrusada se ofrece al animal sin adición de ningún grano, suplemento o pasto adicional, aportando beneficios para caballos con dificultades masticables o que presenten alergia respiratoria al heno. Se verificó también, que sus costos y logística son favorables.

**Palabras clave:** Caballo. Nutrición. Extrusión. Viabilidad.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – A evolução da espécie equina.....	14
Figura 2 – Fluxograma de produção de ração peletizada.....	30
Figura 3 - Fluxograma de Produção de ração extrusada .....	31

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Diferentes segmentos do sistema digestório do cavalo com relação entre comprimento/ capacidade volumétrica .....	19
Tabela 2 – Valores compilados a partir de várias fontes .....	31
Tabela 3 – Concentrados comerciais com seus níveis de garantia para alimentação de equinos .....	33
Tabela 4 – Comparação de preço do Feno Coast-cross, Tifton e Alfafa para consumo equino .....	37
Tabela 5 – Consumo de 1,5% do peso vivo para atender as necessidades do animal de 500Kg em trabalho intenso, utilizando concentrado extrusado .....	38
Tabela 6 – Consumo de 2% do peso vivo para atender as necessidades do animal de 500Kg em trabalho intenso, utilizando a dieta completa extrusada .....	38
Tabela 7 – Consumo de 2,5% do peso vivo para atender as necessidades do animal de 500Kg em trabalho intenso, utilizando concentrado peletizado .....	38
Tabela 8 – Manejo Alimentar dos equinos da Escola de Equitação do Exército utilizando Feno Coast-cross e concentrado peletizado .....	39
Tabela 9 – Proposta de manejo alimentar para cavalos atletas baseado na dieta com rações peletizadas e utilização de Feno Coast-cross .....	40
Tabela 10 - Proposta de manejo alimentar para cavalos atletas baseado na dieta com rações peletizadas e utilização de Feno de Alfafa .....	40
Tabela 11 – Proposta de manejo alimentar para cavalos atletas baseado na dieta completa extrusada.....	40

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO</b> .....	13
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	14
3.1	ORIGEM E EVOLUÇÃO DOS EQUINOS .....	14
3.2	DOMESTICAÇÃO .....	14
3.3	DA UTILIZAÇÃO DO CAVALO .....	16
<b>3.3.1</b>	<b>Cavalo Militar</b> .....	16
<b>3.3.2</b>	<b>Cavalo Atleta</b> .....	16
3.4	NUTRIÇÃO .....	17
<b>3.4.1</b>	<b>Sistema Digestório</b> .....	17
<b>3.4.2</b>	<b>Alimentação</b> .....	19
3.5	CLASSIFICAÇÃO DOS ALIMENTOS .....	21
<b>3.5.1</b>	<b>Alimentos volumosos</b> .....	21
3.5.1.1	Feno de alfafa .....	25
<b>3.5.2</b>	<b>Alimentos Concentrados</b> .....	25
3.5.2.1	Milho .....	26
3.5.2.2	Aveia .....	27
3.5.2.3	Farelo de soja.....	28
3.5.2.4	Ração Comercial .....	28
3.5.2.5	Ração Peletizada.....	29
3.5.2.6	Ração Extrusada .....	30
3.5.2.7	Ração Extrusada Completa.....	31
<b>4</b>	<b>BENEFÍCIOS</b> .....	34
4.1	BENEFÍCIOS EM PROL DA SAÚDE .....	34
4.2	BENEFÍCIOS EM PROL DE RESULTADOS .....	34
<b>5</b>	<b>VIABILIDADE</b> .....	36
5.1	LOGÍSTICA .....	36
5.2	CUSTOS .....	36
5.3	MANEJO .....	39
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	41
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	42

## 1 INTRODUÇÃO

A história e evolução dos cavalos remetem cerca de 50 milhões de anos. Inicialmente, na América do Norte, o animal apresentava analogia ao cachorro, após milhares de anos, em decorrência da adaptação e das mudanças ambientais, a espécie evoluiu de tamanho. De forma que, em cada período recebia uma denominação diferente.

Concomitante a domesticação pelos seres humanos, houve a criação de meios para guiá-lo com mais facilidade, como embocaduras e materiais de arreamento, outrossim propiciou a sua utilização para as guerras. Com isso, os cavalos conquistaram um lugar de destaque nas sociedades em desenvolvimento e foram tidos como essenciais para diversas finalidades, sendo que em 700 a.C. os gregos passaram a utilizar os cavalos também para as práticas desportivas.

A origem das diferentes raças se deu devido a interferência do homem na reprodução, o que acarretou no aceleração do processo evolutivos destes animais. Hoje, o cavalo exerce uma função determinante na formação política, econômica e social do Brasil. Política, visto que faz parte das Forças Armadas, empregado, prioritariamente, em operações de defesa interna, nas ações de defesa territorial, no cerimonial militar e nas missões de representação da Força Terrestre. Econômica, porque a agroindústria do cavalo gera milhares de empregos por todo o país, a venda de animais e a produção de arreios, rações, pesquisas e medicamentos geram negócios bilionários. Social, sobretudo como animais de esporte e lazer.

Os animais do Exército Brasileiro são criados em regime de estabulação, devido aos Regimentos de Cavalaria estarem situados em centros urbanos. Os animais são condicionados às formaturas, ao patrulhamento, em Operações de Garantia da Lei e da Ordem e às competições hípicas, seja em provas de Salto, Adestramento ou nas provas de Concurso Completo de Equitação.

Os equídeos, quando na natureza, passam cerca de dezesseis horas alimentando-se. Quando em regime de estabulação, este tempo é reduzido, bem como sua dieta é modificada. Com isso, torna-se necessário conhecer as

necessidades nutricionais destes animais para depois fornecer uma alimentação adequada.

A correta realização de um manejo alimentar que atenda as exigências nutricionais é de fundamental importância. Seja a exigência mínima para manutenção, seja para um atendimento nutricional energético para realização de exercícios físicos mais intensos, sendo necessário desenvolver dietas para fornecer os nutrientes exigidos para esta categoria de animais, levando em conta a frequência e intensidade da atividade.

As vantagens do processamento da ração têm sido reconhecidas cada vez mais. De acordo com tratamento térmico que o alimento é submetido, pode melhorar seu valor nutritivo. O principal modo de ação é a influência do processamento sobre a digestibilidade. Para escolher o tipo de processamento torna-se necessário conhecer as necessidades do animal, vantagens da ração e também o custo final do produto. O processamento que custa mais do que aumenta a digestibilidade, torna-se inviável.

Levando em consideração os principais tipos de processamento utilizados na dieta de equinos, sendo eles a peletização e a extrusão. A escolha do processamento deverá atender as necessidades nutricionais do animal, em prol da saúde e do rendimento em competições, bem como sua viabilidade, em detrimento dos custos, logística e manejo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

Visando atingir o objetivo da pesquisa, formulamos os seguintes problemas: a nutrição diferenciada traz benefícios ao cavalo? Qual forma de processamento utilizado na dieta dos equinos é mais viável? Dieta com ração concentrada peletizada e feno (gramíneas ou alfafa) ou dieta completa extrusada? Qual dieta apresenta um custo-benefício melhor?

Com o propósito de operacionalizarmos a pesquisa, adotamos os procedimentos metodológicos descritos abaixo.

O método utilizado nesta pesquisa é o descritivo, onde, primeiramente, realizamos uma pesquisa bibliográfica e apresentamos os benefícios de uma dieta diferenciada para os cavalos atletas em prol de sua saúde e de seus resultados. Além disso, executamos um estudo de campo, onde apresentamos a viabilidade deste tipo de dieta, através dos custos, logística e manejo.

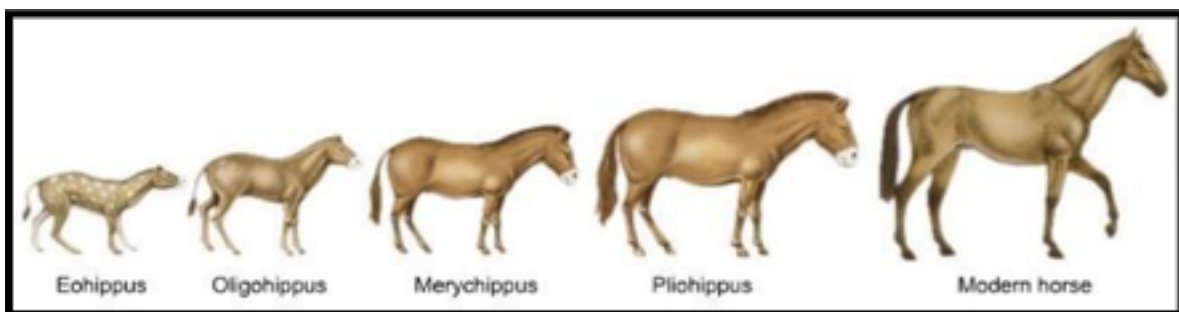
Por fim, apresentamos uma análise dos dados colhidos, de maneira que confirmamos os benefícios de uma dieta completa extrusada para os cavalos de esporte do Exército, bem como sua viabilidade, que traz vantagens para a Instituição.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 ORIGEM E EVOLUÇÃO DOS EQUINOS

Os cavalos passaram por diversas evoluções ao longo dos tempos. Originário da América do Norte, há cerca de 50 milhões de anos. O *Eohippus* ou *Hyracotherium*, como foram classificados os primeiros equídeos, possuíam quatro dedos, dorso arqueado e apresentavam o tamanho de um cão. Eram habilidosos devido ao menor tamanho, o que facilitava a busca por comida e fuga de predadores.

O cavalo é um animal quadrúpede classificado como herbívoro, que nos primórdios alimentava-se basicamente de frutos e folhas de plantas. No decorrer de sua evolução e adaptação, obteve nas pastagens a sua principal fonte alimento. Ao decorrer da evolução, novos gêneros foram surgindo e suas características foram modificando como, os cascos que substituíram os dedos e aumentaram sua altura (Figura 1). Na América do Norte foi o local onde surgiu o antecedente direto do gênero *Equus*, contudo, sua difusão em outros locais foi em um período depois. Este gênero deu origem aos jumentos e zebras da atualidade (DITTRICH, 2001).



**Figura 1.** A evolução da espécie equina (Fonte: <http://www.cpet.ufl.edu/wp-content/uploads/2014/06/Horse-Lab.pdf>.)

#### 3.2 DOMESTICAÇÃO

Os cavalos aumentaram de peso e tamanho, mas conservou, de forma geral, sua aptidão para deslocamentos rápidos, seja para escapar dos predadores, seja para puxar as cargas pesadas. Sua domesticação foi muito importante para o desenvolvimento das civilizações asiáticas, europeias e africanas. O animal foi empregado em diversos trabalhos, sendo muitas vezes, em condições severas de esforço. Porém, com um manejo adequado, provou

ter uma boa adaptabilidade ao trabalho e melhor desempenho atlético. Inicialmente serviram como fonte de alimento, somente por volta de 1.000 a.C. difundiram-se por toda a Ásia, Europa e norte da África. A domesticação dos equinos ocorreu entre os anos 4.500 e 2.500 a.C., entre a China e a Mesopotâmia (CINTRA, 2011).

A relação dos equinos com os seres humanos foi desde o início, na sua participação em guerras, torneios, desfiles e também como um meio de transporte. Ademais, os cavalos contribuem para o bem-estar do homem, sendo utilizados nos dias atuais em diversas atividades, como: prática de esportes, lazer, terapias mediadas por animais e, até mesmo, como simples objeto de luxo (LESCHONSK, et al., 2008).

Assim, a população mundial de equinos tem se mantido estável desde 2010, com a estimativa de 59,8 milhões de cabeças (FAO, 2013). O maior número de cavalos está presente no continente americano (55,6%), seguido pela Ásia (23,9%), África (10,3%), Europa (9,6%) e Oceania (0,7%). O Brasil possui o maior rebanho equino da América do Sul (MAPA, 2015) e o quarto maior rebanho mundial (5.312.076 animais), ficando atrás apenas dos Estados Unidos, México e China (FAO, 2013). No contexto nacional, a região Nordeste apresenta a maior população de equinos (24,81%), seguido pelas regiões Sudeste (24,65%), Centro-Oeste (20,40%), Sul (16,79%) e Norte (13,35%) (IBGE, 2010).

De acordo com Lima et al, (2006), o mercado de equinos no Brasil oferece cerca de 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos, além de, anualmente, mover aproximadamente R\$ 7,5 bilhões, sendo R\$ 53.440.000,00 estimados para custos com ração e R\$ 176.400.000,00 estimados para fênos comercializados.

Apesar da disponibilidade de informações sobre equinos ainda ser escassa, o conhecimento sobre a equinocultura brasileira vem sendo disseminada, desde a década de 90, ainda que lentamente. Isso exprime grande avanço para configurar as características econômicas e sociais da atividade, sendo possível já observar a expansão na geração de empregos, na comercialização de animais, nas competições equestres e no governo, em



relação à cavalaria do exército, da polícia e à produção de vacinas (LIMA et al., 2006).

### 3.3 UTILIZAÇÃO DO CAVALO

É possível a utilização do cavalo no Exército Brasileiro em operações, bem como em competições hípicas. Conforme prescrito no “Manual técnico de equitação EB60-MT-26.401”.

#### 3.3.1 Cavalo Militar

Empregado, prioritariamente, em operações de garantia da lei e da ordem (GLO), nas ações de defesa territorial, no cerimonial militar e nas missões de representação da força terrestre.

#### 3.3.2 Cavalo Atleta

O cavalo pode, ainda, possuir aptidões para concorrer a modalidades de cunho olímpico. Abaixo serão citadas algumas destas.

- Salto

A modalidade de Salto consiste, basicamente, em provas em que o conjunto cavalo/cavaleiro/amazonas realiza um percurso com cerca de 8 a 12 obstáculos diferentes, com variados graus de dificuldade. O objetivo é terminar o percurso dentro de um limite de tempo, sem cometer faltas. Neste esporte olímpico, homens e mulheres concorrem em igualdade.

- Adestramento

O objetivo do Adestramento é o desenvolvimento do cavalo, de modo a torná-lo um atleta, através de uma educação harmoniosa. Em consequência, o cavalo torna-se calmo, elástico, descontraído e flexível, mas, também, confiante, atento e impulsionado, realizando, assim, um perfeito conjunto com seu cavaleiro.

Uma reprise de Adestramento realiza uma sequência de movimentos em um picadeiro. Esses movimentos podem ser transições de andaduras, figuras e trabalhos laterais.

- Concurso Completo de Equitação

O Concurso Completo de Equitação (CCE) constitui, como seu nome indica, uma competição combinada e completa. Exige da parte do concorrente uma experiência avançada em todas as disciplinas equestres e um conhecimento preciso de seu cavalo, um grau de formação múltipla, que será resultado de um treinamento adequado e exequível. Compreende uma prova de adestramento, um “Cross-Country” e uma prova de salto de obstáculos.

### 3.4 NUTRIÇÃO

#### 3.4.1 Sistema digestório

É necessário entender como funciona o sistema digestivo, abrangendo limitações físicas e áreas importantes de digestão e absorção para poder alimentar os equinos de maneira correta.

Cavalos são herbívoros, embora sejam cada vez mais tratados com concentrado, apresentam no trato gástrico digestivo segmentos bastante desenvolvidos que são importantes para a degradação da fibra pelas bactérias celulolíticas.

A boca é a primeira parte do canal alimentar que no equino é uma longa cavidade. Temos lábios, bochechas, gengivas, palato duro (céu da boca), língua, dentes e glândulas salivares (parótida, sublingual e mandibular). O esôfago é um músculo membranoso de aproximadamente 125 a 150 cm de comprimento, que se estende da faringe até o estômago. O estômago nos equinos é relativamente pequeno em comparação ao tamanho do animal, com capacidade variando de 15 a 18 litros.

O intestino delgado é um tubo que liga o estômago ao intestino grosso. É nele que o bolo alimentar é submetido à ação de enzimas provenientes das secreções das glândulas digestivas, que degradam carboidratos, proteínas e gorduras. No ceco e cólons (maior e menor) ocorrem a degradação de celulose e outros carboidratos complexos de difícil absorção. No colón menor, os resíduos do processo de digestão vão se incorporar às fezes e adquirem seu formato definitivo (CALDEIRA, 2014). O intestino delgado inicia-se no piloro e termina na curvatura menor do ceco. Seu comprimento médio é de 22 metros e

sua capacidade média é de 64 litros e é dividido em três partes: duodeno (1,0-1,5 metro de comprimento), jejuno (17-28 metros de comprimento) e íleo (0,7 – 0,8 metros de comprimento). O intestino grosso estende-se da terminação do íleo até o reto. Seu comprimento varia de 7,5 a 8,0 metros, difere do intestino delgado por seu maior tamanho.

O ceco é um grande fundo de saco intercalado entre o intestino delgado e o cólon. Possui tamanho, formato e posição extraordinários no equino. Seu comprimento médio é de 1,25 m e sua capacidade é de 25 a 30 litros. O cólon maior tem de 3 a 3,7 metros de comprimento, seu diâmetro médio é de 0 a 25 centímetros e sua capacidade mais do que o dobro da do ceco. O cólon transversal é a porção constricta entre os cólons maior e menor. O cólon menor ou descendente tem 3,5 m de comprimento e um pequeno diâmetro de 7,5 a 10 centímetros. Na cavidade abdominal, suas alças estão misturadas com as do intestino delgado, das quais são facilmente distinguíveis pelas tênias (faixas), onde as fezes adquirem a forma de sibalas. O reto é a parte terminal do intestino e seu comprimento é de aproximadamente 30 cm. O ceco, através de sua rica flora constituída por bactérias e protozoários, que são digeridos os carboidratos, gorduras e fibras e sua função tem por finalidade fermentar os alimentos (THOMASSIAN, 2005).

Temos ainda as importantes glândulas digestivas como o pâncreas e o fígado. O pâncreas tem peso médio de 350 gramas, muito importante pois secreta quase todas as enzimas necessárias para a degradação das substâncias alimentares. Já o fígado é a maior glândula do corpo e pode pesar, em grandes cavalos, até 10 Kg. Uma curiosidade, cavalos não possuem vesícula biliar. Nos cavalos, a relação entre o comprimento do corpo e o comprimento do intestino é de 1:12, ou seja, o intestino é doze vezes mais longo do que o corpo do animal.

Em resumo, o processo digestivo inicia quando o animal ingere o alimento pela boca, onde pequenas quantidades de enzimas são liberadas através da saliva. Logo após, por meio do estômago e intestino delgado ocorre a maior liberação de enzimas para a digestão e a maior parte da absorção. No intestino grosso, há uma grande digestão microbiana que produz vitaminas do complexo B e ácidos graxos voláteis que auxiliam no suprimento das

exigências de vitaminas e energia, respectivamente. O tamanho do estômago do equino é pequeno quando comparado com o tamanho do animal (Tabela 1). Isso faz com que algumas categorias de animais, dependendo das exigências nutricionais, não sejam capazes de consumir forragem em quantidade suficiente para satisfazer suas necessidades (OLIVEIRA, 2013). Com isso, o ideal é que os equinos devem receber os alimentos em pequenas porções. Possui capacidade para quinze a vinte litros, sendo considerado de tamanho relativamente reduzido. (MEYER, 1995).

**Tabela 1.** Diferentes segmentos do sistema digestório do cavalo com relação entre comprimento/ capacidade volumétrica (Adaptado: THOMASSIAN, 2005)

<b>Segmento</b>	<b>Comprimento Médio (Metros)</b>	<b>Capacidade Média Total (Litros)</b>
Estômago	-	15 a 18
Intestino Delgado	22	64
Ceco	1	30 a 35
Cólon Maior	3 a 4	80 a 90
Cólon Menor	3	-
Cólon Menor mais reto	3,5	15
Reto	0,5	-

Ainda Cintra (2011) cita que o fator limitante, no caso dos equinos, que a capacidade gástrica, que gira em torno de 12 litros para um equino de 500 kg de peso vivo (PV), o que limita a ingestão a uma única refeição de grande quantidade de alimento. Esse limite é especialmente observado no caso de alimentos concentrados, à base de grãos, cuja digestão principal é enzimática, ocorrendo no estômago e no intestino delgado, e deve ser de 0,4 a 0,5% do peso do animal por refeição (2 a 2,5 kg/refeição para um equino de 500 kg de peso), evitando-se assim sobrecargas que possam levar a quadros de cólica.

### **3.4.2 Alimentação**

Alimento pode ser definido como um componente da dieta que contém nutrientes para satisfazer as necessidades diárias de um organismo. Todavia, não existem na natureza alimentos completos, que contenham todos os nutrientes necessários ao funcionamento do organismo de forma plena e balanceada, sendo necessária uma composição de diversas matérias primas

para compor uma alimentação de melhor qualidade e com quantidade adequada de nutrientes para a demanda nutricional.

A priori, é fundamental conhecer as necessidades nutricionais dos animais, para depois proporcionar uma alimentação adequada que esteja de acordo com o que o cavalo realmente necessita. A ingestão dos alimentos é condicionada a diversos fatores, principalmente necessidade energética no que se refere aos nutrientes, mas, fisiologicamente, está condicionada pelo volume ingerido, sendo a capacidade do aparelho digestivo fator limitante para a quantidade de alimento a ser consumida (CINTRA, 2011).

É importante saber que o cavalo é um animal herbívoro, ou seja, que se alimenta especialmente de volumoso (forragem in natura e feno), portanto, ração e suplementação não devem ser a principal e única alimentação do animal (BIRD, 2004).

Os equídeos necessitam que a dieta proporcionada a eles atenda às necessidades diárias de energia, proteína, fibras, minerais e vitaminas. As demandas diferem de acordo com as diversas necessidades fisiológicas, como crescimento, lactação, atividade física, além das diferenças individuais e das condições ambientes (SANTOS, 1997). O moderno manejo de equinos impõe, a esta espécie animal, reduzida quantidade de forragem e incremento de grãos em sua dieta, para atender seus requerimentos nutricionais de desempenho esportivo. A quantidade de energia necessária para o cavalo correr está diretamente relacionada ao peso sendo movido (cavalo, cavaleiro e arreamento) e a velocidade da corrida. Desta forma, qualquer peso adicional carregado pelo animal aumenta o custo energético de locomoção, que pode ser prejudicial ao desempenho atlético (RICE et al., 2001).

A maneira para o fornecimento de uma boa alimentação é simples e o proceder, de forma geral, serve para todos os cavalos. Os animais devem ter à disposição água fresca e limpa, e a alimentação deve ser realizada em pequenas porções várias vezes ao dia. As mudanças na dieta devem ser de forma gradativa, evitando, portanto, mudanças bruscas. Outro ponto importante é somente alimentar o animal após uma hora do término do treino. (CASTRO, 2011)

A avaliação nutricional dos alimentos que compõem uma dieta é de grande importância, pois expressa o teor do nutriente aproveitado pelo animal. A cinética digestiva estuda o movimento de partículas pelo sistema digestivo, promovendo ligação entre a fisiologia clássica (motilidade intestinal) e a nutrição prática, auxiliando na formulação de estratégias digestivas para cada animal (WARNER, 1981). Em suma, quanto menor a quantidade de alimento ofertada por refeição, mais eficiente é o processo digestivo, pois a ação dos sucos digestivos fica mais concentrada em uma porção menor, assim como mais eficiente será quanto melhor for à qualidade do alimento ofertado.

A utilização de fenos de boa qualidade poderá beneficiar cavalos de esporte pela diminuição do peso de lastro carregado durante as provas, sem a necessidade de submetê-los a restrição no consumo de volumoso, abaixo do recomendado pelo NRC (2007). Prática que tem provocado aumento na ocorrência de distúrbios digestivos e de comportamento como cólica e o hábito de mastigar madeira (GEOR, 2006).

Estas situações, que excedem os limites fisiológicos dos cavalos, interferem negativamente em seu bem-estar, bem como encurtam sua expectativa de vida. Portanto, torna-se importante a avaliação de estratégia alimentar que possa trazer benefícios ao desempenho esportivo, respeitando a qualidade de vida dos equinos. Assim, este tipo de informação poderá agregar valor econômico aos animais, aumentar o emprego de forragem de qualidade na dieta de cavalos atletas, incentivando a produção de bons fenos em campo.

### 3.5 CLASSIFICAÇÃO DOS ALIMENTOS

Baseando-se em Andriquetto (1986), os alimentos podem ser classificados de acordo com os tópicos a seguir.

#### 3.5.1 Alimentos volumosos

Todos os alimentos com mais de 18% de fibra bruta são considerados volumosos. São alimentos de baixo valor energético, principalmente pelo seu elevado teor de fibra bruta ou água. Apresentam-se como forragens aquosas (silagem, pastagem, capineira) ou forragens secas (fenos, palhas, cascas). Feno é um alimento volumoso produzido a partir do corte e da desidratação de

gramíneas ou leguminosas, mantendo seu valor nutritivo e permitindo sua armazenagem. A produção deste tipo de alimento é realizada para contornar a estacionalidade de produção de forragem durante o período seco, visando manter a produtividade animal.

O manejo em cada etapa do processo de fenação, o estágio de desenvolvimento da planta, as condições ambientais, a fertilidade do solo, são fatores que caracterizam o valor nutritivo do feno e, conseqüentemente, sua qualidade. De acordo com Martins et al. (2015), esta qualidade está diretamente relacionada à concentração de nutrientes na planta, no momento do corte. A idade mais avançada da planta torna-a mais fibrosa e menos proteica e digestível, interferindo negativamente na ingestão do feno pelos animais. Martins et al. (2015) ainda argumentam que, a qualidade do feno pode ser detectada visualmente, examinando-se o estágio de desenvolvimento, a quantidade de folhas e a cor, e através de análises químico-bromatológicas, como a quantificação dos teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), o qual indica o consumo de feno pelo animal.

O feno consiste em uma secagem da forrageira permitindo que suas qualidades nutritivas sejam preservadas e seu armazenamento facilitado, com aproximadamente 15% de umidade. A secagem pode ser feita de forma artificial, em secadores especiais, ou naturais, ao sol e a qualidade depende de fatores como tempo de maturação da forragem, tipo de solo.

É importante que sejam reconhecidas algumas características físicas, sendo elas visuais, tácteis e olfativas, para que se possa fazer uma avaliação inicial de um feno de boa qualidade:

- Umidade adequada e homogênea;
- Coloração esverdeada;
- Maciez ao tato;
- Alta proporção de folhas em relação às hastes;
- Temperatura do fardo sempre fria;
- Presença de odor característico de feno;
- Presença de apenas uma espécie vegetal;
- Ausência de odores estranhos, fungos e bolores;
- Ausência de plantas daninhas, sementes ou pendões florais;

- Ausência de terra, gravetos ou materiais estranhos.

Poderão ainda ser avaliadas nos fardos: a uniformidade do tamanho, a uniformidade do peso, a existência de perda excessiva de folhas no manuseio e a amarração firme dos fardos.

Outra opção para animais estabulados costuma-se fornecer a capineira, que é a forragem in natura, no entanto sem pastoreio do animal, sendo fornecida cortada somente no momento de ser ministrada aos animais. Os capins mais utilizados para o corte são os capins - elefante (*Pennisetum purpureum*), colômbio (*Panicum maximum*), cameron (*Pennisetum purpureum schum*) e coast-cross (*Cynodon dactylon*). Os equinos necessitam de fibras longas na alimentação para o bom trânsito do alimento no trato digestivo. Essas fibras provêm de volumosos não triturados em pequenas porções. Elas estimulam o peristaltismo e diminuem o risco de acidose metabólica por serem catiônicas. Para uma boa digestão e aproveitamento do volumoso, deve-se administrar o capim da forma mais natural possível (CINTRA, 2011).

A fibra do alimento limita seu valor energético, pois os monogástricos não contêm enzimas capazes de hidrolisá-las, sendo que a fibra funciona como auxiliar na formação do bolo fecal, tornando possível seu trânsito pelo intestino (função vital para o bem-estar do animal), e, nos equinos, essa celulose irá ser parcialmente aproveitada pela flora digestiva, disponibilizando ácidos graxos, alguma vitaminas e alguns aminoácidos ao animal. Os cavalos por possuírem ceco e colón desenvolvidos, apresentam uma alta capacidade de aproveitar os alimentos fibrosos de boa qualidade, principalmente o alimento que conter fibra altamente fermentescível como, polpa de beterraba e casca de soja por possuírem pectina em sua composição e assim, fornecendo energia para ao animal.

A quantidade e o tempo de ingestão do volumoso dependem da qualidade, da disponibilidade e do modo de se ofertar o alimento, podendo variar de 1,4 a 3% de seu PV, também levando em conta a categoria do animal (manutenção, reprodução, crescimento ou trabalho). Segundo Wolter (1994), esse tempo é dividido em três a cinco sequências diárias de 2 a 3 horas cada uma, entre os períodos diurno e noturno. O ritmo e a frequência são dados pelo animal dominante, sendo em média de 20 a 50% do tempo de pastejo



realizado no período noturno, dependendo das condições climáticas (em regiões de clima mais quente, pode haver maior predominância de pastejo noturno, em vez de diurno).

Portanto, a digestibilidade dos nutrientes do volumoso pode também alterar substancialmente o peso corporal dos equinos, resultando em menor massa indigestível no trato gástrico intestinal (TGI), para forragens de boa qualidade (PAGAN, 2009). Gibbs et al. (1988) observaram maiores coeficientes de digestibilidade e retenção de nitrogênio para o feno de alfafa, com 18% PB, quando compararam dois fenos de alfafa *ad libitum* (18 e 15% PB) e um feno de capim bermuda *ad libitum*. Furtado et al. (1999) encontrou valores de 59,75% e 59,00% para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca dos fenos de alfafa e tifton, respectivamente, porém não verificaram efeito significativo entre eles.

Esta modificação do peso corporal advindo da alimentação com forragem em equinos também é decorrente do aumento da retenção de água no TGI (ELLIS, HOLLANDS & ALLEN, 2002). Ribeiro et al. (2011), avaliando em equinos em manutenção o efeito das combinações entre os fenos de tifton e alfafa (variação na FDN de 46 à 74%), observaram que o consumo de água e a retenção de água fecal foi influenciada pela composição química das dietas, no qual o aumento da inclusão de feno de alfafa na dieta resultou em maior valor destas variáveis.

Ainda, Danielsen et al. (1995), avaliando em equinos os efeitos do nível de ingestão, *ad libitum* ou restrito de feno de gramínea, verificaram aumento no consumo de água e menor concentração de proteína total (PT) para dieta sem restrição de feno. Esta redução na concentração da PT pode ser um indicativo de grande movimento de água do TGI para dentro do volume sanguíneo, resultando em maior retenção de água no plasma do sangue (CONNYSSON et al., 2010). Já Rice et al. (2001) não verificaram efeito estatístico na concentração de proteína total basal ao comparar ingestão de feno *ad libitum* e restrito.

Adicionalmente, o consumo de água está relacionado, principalmente, com a concentração de proteína, minerais e fibra (NRC, 2007). Além disso,

quanto menos digestível a dieta presente no intestino grosso de cavalos, maior é a ingestão de água pelos cavalos (JANSSON & LINDBERG, 2012).

#### 3.5.1.1 Feno de alfafa (*Medicago Sativa* L.)

A alfafa é um alimento volumoso rico em proteína, cálcio e energia. É amplamente utilizada na alimentação de equinos. Seu uso estimula a digestão da celulose pelos micro-organismos equinos e melhora a digestão de energia total dos alimentos (FRAPE, 2008).

Pode ser utilizada como fonte parcial de volumoso para equinos, compondo de 20 a 30% da dieta, dependendo do outro tipo de volumoso, pois fornece nutrientes de alto valor biológico, especialmente aminoácidos. Além disso, alguns trabalhos citam o efeito de alguns fatores nutricionais da alfafa na redução de úlceras gástricas em animais estressados quando fornecida nessa proporção, pois têm efeito tamponante do pH gástrico (Nadeau et al., 2000).

#### 3.5.2 Alimentos concentrados

São todos alimentos com alto valor de energia, por causa do elevado teor de amido e gorduras e do baixo teor de fibras. São utilizados em uma mistura que deve ser equilibrada para se compor a ração concentrada que irá fazer parte da dieta do equino, não devendo ultrapassar 50% da dieta total do animal e 0,5% do peso do animal por refeição. Os alimentos concentrados podem ser denominados:

- Alimentos básicos: alimentos com menos de 16% de proteína bruta (PB). Compreendem principalmente os grãos de cereais.
- Suplementos proteicos: alimentos com mais de 20% de PB, de origem vegetal.

Outros alimentos e aditivos: outros alimentos são vitaminas e complexos vitamínicos, minerais, aminoácidos, leveduras, óleos etc. Os aditivos são substâncias utilizadas para melhorar a qualidade do produto, como corantes, palatibilizantes, aromatizantes, antifúngicos, antioxidantes etc.

Os alimentos concentrados adaptam-se perfeitamente aos monogástricos como complementos de uma dieta equilibrada. Seus valores de

nutrientes podem variar conforme o tipo de solo, a fertilização, as condições climáticas, as variedades, os processamentos industriais etc.

### 3.5.2.1 Milho (*Zea mays*)

É um cereal utilizado como alimento energético, é abundante em extrativos não nitrogenados, sobretudo o amido, devido ao seu alto valor energético. Por ser um alimento energético precisa ser suplementado com alimentos proteicos. O consumo pelos animais é basicamente na forma de grãos moídos, entretanto quando fornecidos na forma de espiga com palha seu teor de fibra bruta é aumentando fazendo com que o valor energético diminua (ANDRIGUETTO, 2002).

Existem diversos tipos de milho, onde suas cores variam de branco a vermelho e amarelo. Apresenta alto teor de energia, proveniente do seu alto teor do seu carboidrato amido.

O milho pode ser fornecido sob várias formas de grãos como:

- Grão integral;
- Grão quebrado ou quirera: é o grão de milho moído grosso;
- Grão triturado fino ou fubá: é o grão de milho moído fino;
- Grão extrusado: é o grão de milho que passa por processo industrial de extrusão, que disponibiliza melhor o amido para digestão;
- Grão floculado: é o grão de milho que passa por processo industrial de floculação, em que é finamente prensado sob pressão de vapor, que o deixa semelhante aos flocos de milho de cereais matinais, o que disponibiliza melhor os seus nutrientes.

O processamento físico dos grãos consiste na quebra, moagem, trituração ou laminação de grãos secos. As modificações físico-químicas envolvem a aplicação de calor, água e pressão (floculação, laminação a vapor e extrusão), os quais hidratam e incham (gelatinizam) as estruturas amorfas e cristalinas dos grãos de amido, aumentando a digestibilidade amilolítica das enzimas pancreáticas. A desvantagem dessa forma de processamento parece ser a redução do período de armazenamento pela exposição do endoperma do amido e os lipídios das sementes à oxidação (MENEZES R., 1999). De acordo com Lewis (2000), os grãos podem ser processados frios ou quentes. O

processamento frio é geralmente uma moedura que pode ser em martelo hidráulico ou em moinho de roda.

O milho é uma das culturas mais populares do mundo. A produção mundial é estimada em aproximadamente 792 milhões de toneladas. Cerca de 42% dessa produção corresponde aos Estados Unidos da América. Outros importantes produtores deste cereal são a China (20%), Brasil (6,5%), México, Argentina, Índia, França, Indonésia e Canadá. No Brasil, a cultura do milho só é superada pelas culturas da cana-de-açúcar e da soja. Estima-se que 44,6% do grão seja utilizado na avicultura, 26,1% na suinocultura, 5,2% na bovinocultura, 4,0% em outros usos e 9,5% é processado pela indústria de moagem (ABIMILHO, 2009).

Este cereal é o mais consumido por equinos, que está inserido nos alimentos concentrados. Isso ocorre por ser um dos mais conhecidos cereais, facilidade maior para ser cultivado, ter a vantagem de ser fácil de armazenar, podendo ser conservado por longos períodos. Quando estes animais não tinham o hábito de ser utilizado em modalidades esportivas, não possuíam o hábito de ingerir grãos ou mesmo outras fontes de amido. Com a domesticação e o uso esportivo, os carboidratos passaram a ser a principal fonte para atender as exigências energéticas (RADICKE; KIENZLE; MEYER, 1991).

#### 3.5.2.2 Aveia

Das espécies de cereais é uma das mais empregadas na alimentação de equinos devido ao seu alto teor em gluma. Devido ao seu tamanho ela é normalmente mastigada e não exige uma preparação especial (MEYER, 1995).

Um hábito bastante comum é o de molhar a aveia antes de fornecer aos animais. Surgiu provavelmente com o objetivo de amolecer a casca facilitando a digestão. Entretanto esse hábito deve ser utilizado com critério e com muito cuidado, pois alimento molhado por longo período no cocho a disposição do cavalo corre-se o risco de fermentação e aparecimento de fungos, podendo causar quadro de cólicas e intoxicações (CINTRA, 2011).

Por possuir cascas leves, forma uma massa fofa no estômago dos equinos que é facilmente adaptável e digestível. Apesar disso, a aveia não é

um alimento indispensável, uma vez, que uma ração admite, em sua formulação, a estrutura físico-química adequada. (ANDRIGUETTO, 2002).

#### 3.5.2.3 Farelo de soja

A soja (*Glycine max*) é a principal fonte de proteínas de origem vegetal para os equinos e outras espécies domésticas. Nunca se deve oferecer soja crua para os cavalos, pois esta é tóxica pela presença de um inibidor de tripsina, porém é um alimento seguro após os grãos serem tostados. A soja possui proteína em abundância e de qualidade superior, com grande proporção de lisina e metionina e bom equilíbrio dos outros aminoácidos. É importante especialmente na alimentação de potros em crescimento, éguas gestantes (principalmente no terço final) e em lactação.

Normalmente é oferecida na forma de farelo de soja, subproduto do processo de beneficiamento da soja. A partir do esmagamento, quando se separa o óleo bruto (aproximadamente 20% do conteúdo do grão), é obtido o farelo. O óleo bruto passa por um processo de refino até assumir propriedades ideais ao consumo como óleo comestível, enquanto que o farelo de soja é utilizado praticamente em todas as rações comerciais. O farelo de soja tostado apresenta de 45 a 51% de proteína bruta, sendo um alimento muito utilizado para complementar a dieta dos equinos quanto aos requerimentos de proteína. O óleo de soja, assim como outros óleos vegetais, pode ser utilizado como fonte de energia para os cavalos (MEYER, 1995).

#### 3.5.2.4 Ração comercial

Entende-se por ração balanceada aquela que contém nutrientes em quantidade e proporções adequadas para atender às exigências orgânicas dos animais. A grande maioria dos ingredientes que compõem uma ração animal tem em suas composições todos os nutrientes necessários para os animais se manterem (milho, soja, sorgo, etc.).

As técnicas avançadas no processamento e fabricação de alimentos industrializados visam melhorar o manejo, melhorar o aporte de nutrientes, minimizando suas perdas e maximizando a eficácia produtiva, fornecendo ao

produto um maior valor agregado. Seu principal modo de ação é a influência do processamento sobre a digestibilidade (LÓPEZ et al. 2007).

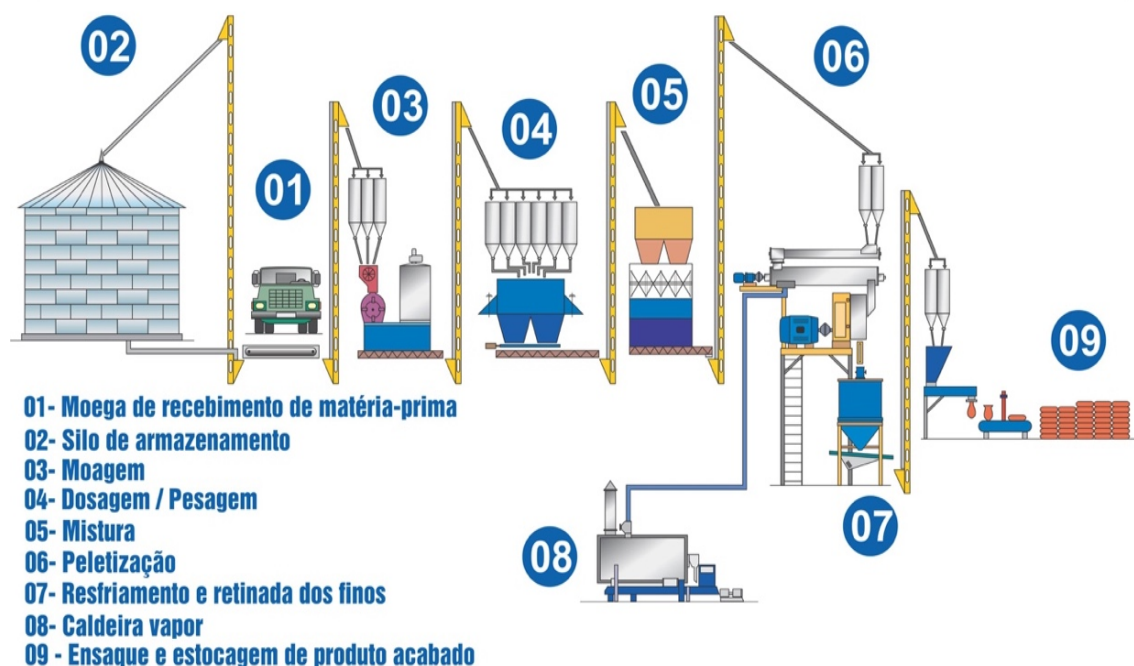
É importante salientar que um dos principais critérios de avaliação das dietas dos equídeos é a concentração plasmática de glicose e insulina, pois a glicose é a fonte principal de energia, e a insulina permite que a glicose passe do sangue e entre na célula, ou seja, a insulina permite que a glicose seja utilizada. Por conseguinte, Ralston e Baile (1982), afirmaram que a resposta glicêmica, que é aumentada após a ingestão do alimento, pode ser influenciada pelo tamanho da partícula, também pelo grau de processamento térmico.

Podemos encontrar como principais tipos de processamento as rações na forma: farelada, peletizada e extrusada.

#### 3.5.2.5 Ração peletizada

A priori, em relação a ração peletizada, temos que esta consiste na compactação dos componentes da ração, fornecendo reduzidas unidades denominadas *pellets*. A umidade, pressão e temperatura estão compreendidos em todo processo de transformação, contudo em menor intensidade, obtendo, desta forma, um grau de cozimento menor.

Na peletização, a massa misturada é posta dentro de um condicionador de eixo único, duplo ou de diâmetro e velocidades variáveis. Esta massa fica em contato com a umidade e temperatura. A exposição à umidade e ao calor faz ocorrer alterações nas cadeias de amido. O amido toma forma gelatinosa, podendo ser mais gelatinoso ou menos de acordo com o tempo que permanece exposto a essas condições. Após este processo, o produto é comprimido em uma câmara de compressão, onde sua passagem é forçada por matrizes que formam os *pellets*, que são resfriados, dependendo do objetivo, podem ser triturados ou não.



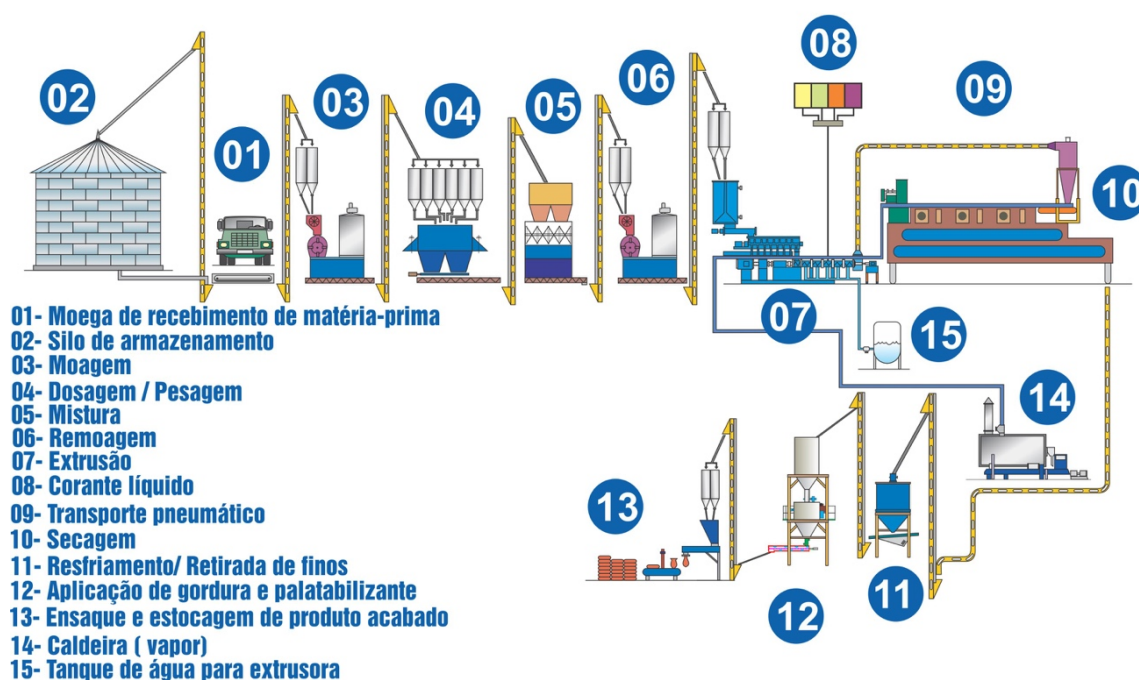
**Figura 2.** Fluxograma de Produção de Ração peletizada (Fonte: <http://www.ferrazmaquinas.com.br/conteudo/fluxograma-de-producao-de-racao-fareladapeletizada.html>)

### 3.5.2.6 Ração extrusada

No tocante a ração extrusada, esta é produzida por meio de cozimento de alta pressão, umidade e temperatura, em um tempo menor. Segundo Andrigueto et al. (1981), as rações e matérias-primas extrusadas provocaram um ganho de peso e eficiência nutricional e, em alguns casos, aumentaram significativamente a palatabilidade dos alimentos.

O amido é o principal componente energético dos grãos de cereais (55 a 77%). As barreiras físicas para a digestão do amido incluem a cutícula da semente, a matriz protéica que envolve os grânulos de amido e a baixa solubilidade do amido, por si só. (BRUMANO et al., 2004).

Segundo Chang et al. (1999), a qualidade da conversão das propriedades do amido na extrusora depende da propriedade da matéria prima e de variáveis nos parâmetros de controle da máquina que incluem a velocidade do parafuso e sua configuração, configuração da matriz, taxa de fluxo da massa e o teor de umidade da mistura.



**Figura 3.** Fluxograma de Produção de ração extrusada (Fonte: <http://www.ferrazmaquinas.com.br/conteudo/fluxograma-de-producao-de-racao-fareladaextrusada.html>)

**Tabela 2.** Valores compilados a partir de várias fontes

Comparação Processos	Peletização	Extrusão
Tempo (segundos)	9 - 240	5 a 10
Temperatura (°C)	40 - 95	120 a 200
Pressão (kgf/cm <sup>2</sup> )	2	30 a 37
Umidade Condicionamento (%)	14 - 18	20 - 30

Fonte: <https://pt.engormix.com/balanceados/artigos/peletizacao-racoes aspectos tecnicos-t36785.htm>

### 3.5.2.7 Ração extrusada completa

O uso de dietas completas foi alvo de interesse russo na década de 30 em acampamentos de fazendas coletivas e em brigadas agrícolas soviéticas (DYAKOV, 1937). A Divisão de Veterinária e Abastecimento do Exército Russo relatou excelentes resultados de um ensaio com uma dieta mista e prensada envolvendo 4.000 cavalos militares, sendo que esses animais apresentaram capacidade normal de trabalho (KUZNETSOV, 1942). Os cavalos dos alemães durante a segunda guerra mundial foram alimentados conforme o conceito de dieta completa, que implica em volumoso e concentrado em uma mesma dieta



que aproveita os nutrientes sem perder a qualidade nutricional, com um manejo simples e prático para atender as necessidades da época (EARLE, 1950).

Além da diminuição com custos de mão de obra melhorando a facilidade de alimentação, especialmente quando número expressivo de animais está envolvido, diminuição de espaço de armazenamento e transporte dos alimentos (MANZANO, 1987). Adicionalmente Lewis (2000), define que a dieta completa única é aquela oferecida para o animal, sem adição de nenhum grão, suplemento ou pasto adicional. Essa tecnologia é de interesse para a indústria de cavalos, atendendo vários setores (HILL, 2007). E também, essa dieta pode trazer benefícios para cavalos de manutenção difícil como dificuldades mastigatórias, com dentes deteriorados (equinos idosos) ou que apresentam alergia respiratória ao feno (CHIBA, 2014).

Ainda assim, Ott et al. (1999) expressaram que alimentos extrusados são melhores aceitos pelos equinos, mais facilmente digeríveis e mais rapidamente consumidos que alimentos peletizados. Outra vantagem da oferta de um alimento dessa forma é a seleção de ingredientes durante a mastigação, pois cavalos são animais bastante seletivos. Além disso, evitaria o desperdício de sobra de alimentos.

Algumas espécies de forragens podem fornecer nutrientes em concentrações adequadas, suprimindo as exigências nutricionais de cavalos em manutenção (NRC, 2007). As espécies *Brachiaria brizantha* que são geralmente as gramíneas utilizadas em dietas completas, são destaques na pecuária nacional devido à sua produtividade e também ao amplo número de cultivares disponíveis no mercado (REIS et al., 2013).

Os dados utilizados (Tabela 3) referente à proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) e energia digestível (ED), foram obtidos através dos níveis de garantia fornecidos nas embalagens das rações.

**Tabela 3.** Concentrados comerciais com seus níveis de garantia para alimentação de equinos.

<b>Produto</b>	<b>Forma Física</b>	<b>PB (g/Kg)</b>	<b>ED (Kcal/Kg)</b>	<b>Fibra (g/Kg)</b>
Energy 4000 (Supra)	Extrusada	160	4000	60
Carrera (Supra)	Multipartículas	120	3100	110
Equino Concentrado (Supra)	Peletizada	210	2300	100
Tonnus 3200 (Supra)	Peletizada	120	3200	100
GuabiTech Protect (Guabi)	Peletizada	120	2950	130
GuabiTech Equiturbo (Guabi)	Extrusada	100	4400	60
ProEqui 13 Laminados (Guabi)	Peletizada	130	3030	130
Puro Equino Conc. GP Alta Energia 16 PB (Puro Trato)	Extrusada	160	3200	70
Puro Equino GP 12PB (Puro Trato)	Peletizada	120	3200	60
Foragge Horse Energy (Nutratta) <sup>1</sup>	Extrusada	100	2950	40
Foragge Horse(Nutratta) <sup>1</sup>	Extrusada	100	2700	43
Foragge Fiber Plus (Nutratta) <sup>1</sup>	Extrusada	100	2200	61

PB: Proteína Bruta; ED: Energia Digestível; MF: Matéria Fibrosa; 1 Dieta Completa Extrusada.

Segundo NRC (2007) equinos de 500 kg, devem ingerir diariamente 19,98 MCal de energia digestível (ED), 699 g de proteína bruta (PB) e a fibra bruta (FB) deve compreender entre 16% e 20% da dieta total do animal.

## 4 BENEFÍCIOS

### 4.1 BENEFÍCIOS EM PROL DA SAÚDE

Para observar os benefícios em prol da saúde dos animais as dietas obrigatoriamente têm que suprir as necessidades nutricionais de cada cavalo e dar condições de melhorar o seu desempenho físico. Em especial, os cavalos de esporte necessitam de uma dieta diferenciada, tendo em vista que gastam mais energia quando comparado com os cavalos que não são expostos ao treinamento intenso. No entanto, é importante observar a qualidade dos alimentos e ingredientes fornecidos, a fim de evitar problemas intestinais e efeitos deletérios à saúde dos animais podendo desenvolver cólicas, úlceras e lâminites. A fim de minimizar esses efeitos negativos na saúde dos equinos, a técnica de extrusão na produção de concentrados vem apresentando maior digestibilidade total de amido assim, aumentando seu valor nutricional (ROSENFELD e AUSTBO, 2009).

Por conseguinte, tanto a dieta com concentrado peletizado e feno (gramíneas ou alfafa) quanto à dieta completa extrusada atendem as necessidades nutricionais, desde que seja realizado o correto manejo e que atenda a especificidade de cada cavalo dentro das características da dieta escolhida.

Da mesma forma, é necessário o “enriquecimento ambiental”, ou seja, desenvolver métodos que distraiam os animais confinados nas baias, a fim de evitar que estes fiquem estressados e que desenvolvam doenças a partir deste quadro. Levando em consideração que os cavalos passam pouco tempo se alimentando e muito tempo em ócio nas baias.

### 4.2 BENEFÍCIOS EM PROL DE RESULTADOS

Pesquisas sobre a fisiologia do exercício equino juntamente com a avaliação de melhor dieta auxiliam na melhoria do desempenho atlético do animal, utilizando ética e sustentavelmente os cavalos, através de protocolos de treinamento com o objetivo de elevar a capacidade de realização do esforço físico e, conseqüentemente, evitar injúrias do sistema musculoesquelético (FERRAZ et al., 2010) e injúrias do sistema digestivo.

Treinamento é quando o esforço físico torna-se sistemático e contínuo, com aumento gradual da intensidade, intercalado com períodos de repouso, visando provocar adaptações fisiológicas no organismo para aprimorar o desempenho no esporte (GRAAF-ROELFSEMA et al., 2007). As avaliações de desempenho podem ser realizadas em laboratório, com esteira de alta velocidade, ou em campo com controle da velocidade por meio de cronômetros (MARLIN & NANKERVIS, 2002).

Estas situações, que excedem os limites fisiológicos dos cavalos, interferem negativamente em seu bem-estar, bem como encurtam sua expectativa de vida. Portanto, torna-se importante a avaliação de estratégia alimentar que possa trazer benefícios ao desempenho esportivo, respeitando a qualidade de vida dos equinos. Assim, este tipo de informação poderá agregar valor econômico aos animais, aumentar o emprego de forragem de qualidade e de concentrado na dieta de cavalos atletas.

## 5 VIABILIDADE

### 5.1 LOGÍSTICA

O Mercado nacional de rações é disputado por mais de 30 empresas produtoras de rações comerciais para equinos. Três empresas detêm 78% do mercado brasileiro. Considerando o consumo médio de ração industrial (de acordo com os diversos segmentos de atividade) pode-se estimar que a população de equinos que consomem ração industrial corresponde à cerca de 360 mil animais (Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, 2004).

Para verificação da viabilidade no que diz respeito à logística, não se pode deixar de considerar o frete, haja vista que as fábricas estão espalhadas pelas diversas cidades do Brasil. Para isso, é importante ter um local que atendas as exigências de uma correta estocagem.

Os locais onde são armazenados os fenos e concentrados devem ser exclusivos, arejados, iluminados e cobertos, pois visa proteger os produtos da chuva e da incidência direta do sol. Os alimentos não podem ser empilhados diretamente no chão e, devem ficar cerca de 10 a 15 centímetros do solo. O uso de estrados de madeira, conhecidos como pallets, é muito comum e funcional. Também, não deixá-los em contato com as paredes, o ideal é que haja espaço suficiente para uma pessoa caminhar entre a parede e a pilha de ração (YONEYA, 2009). Além disso, o fácil acesso é fundamental, situado em locais que permitam a aproximação das viaturas de transporte de carga, bem como a praticidade, visando otimizar e facilitar o trabalho da guarnição de serviço.

A dieta total extrusada combina ambos os produtos concentrados e volumosos, por possuir todos os ingredientes acondicionados em um único invólucro, facilita o armazenamento. Desta forma, ocupa menos espaço físico, o que permite uma maior organização e facilidade para atender os requisitos mínimos de um bom armazenamento.

### 5.2 CUSTOS

O uso de concentrado na alimentação de equinos dispõe de um elevado custo na produção, assim novas fontes de alimentos precisam ser estudadas

para a diminuição desse custo (OLIVEIRA & FURTADO, 2001; ARRUDA et al., 2009).

Os produtores de feno são mais ativos nos períodos de alta, fazendo o preço do mesmo sofrer grandes variações ao longo das estações. De acordo com Lima (2006), essas oscilações no preço são devidas as variações climáticas, de modo específico, à precipitação pluviométrica. Assim os produtores e as empresas fornecedoras de feno operam localmente e regionalmente, porém não nacionalmente (LIMA et al., 2006). Segundo Hintz (1989) uma grande quantidade de alimentos pode ser utilizada como fonte de fibra na dieta de equinos, substituindo um alimento pelo outro, auxiliando o fator econômico.

Para o desenvolvimento do estudo foi considerada como referencia a região que se localiza a Escola de Equitação do Exército. Todos os preços dos volumosos e concentrados foram levantados junto ao mercado por meio de ligações telefônicas, pesquisas na internet ou visitas aos estabelecimentos.

O consumo de feno na alimentação equina leva em consideração a disponibilidade da região de produção para cada tipo de feno e valor nutricional. Vale ressaltar que não importa a escolha do feno e sim, o manejo alimentar adequado para atender as necessidades do animal para cada categoria de trabalho. O custo de cada feno é estimado pelo valor nutricional (Tabela 4).

**Tabela 4.** Comparação de preços do Feno de Coast-cross, Tifton e Alfafa para consumo equino

<b>Produto</b>	<b>Kg/Dia</b>	<b>Preço/ Kg</b>	<b>Total/Dia</b>
Feno Coast-cross	8,0	0,9	7,20
Feno Tifton	5,15	1,4	7,21
Feno de alfafa	3,88	4,5	17,46

Os valores dos concentrados são estimados pelo tipo de processamento, qualidade dos ingredientes em sua formulação, aditivos adicionados antes ou após a confecção e valor nutricional. Assim, para cada manejo alimentar é necessário ajuste de quantidade de concentrado e volumoso para atender a necessidade do animal e sua categoria de trabalho ou para não sobrecarregar com excessos de nutrientes em sua nutrição para evitar danos à saúde e prejuízos (Tabela 5).

**Tabela 5.** Consumo de 1,5% do peso vivo para atender as necessidades de animal de 500kg em trabalho intenso, segundo NRC (2007)

<b>Alimento</b>	<b>Kg/animal/dia</b>	<b>Preço/Kg</b>
Equiturbo (Guabi)	2,5	R\$ 5,00
Feno coast-cross <sup>1</sup>	8	R\$ 0,90
<b>Kg/animal/dia</b>	<b>10,5</b>	
<b>Custo animal/dia</b>		<b>R\$ 17,90</b>

<sup>1</sup>:feno contendo em torno de 6%PB e 1,7 Mcal ED

A dieta total é produzida combinando ambos os produtos concentrados e volumosos, visando o custo-benefício levando em consideração não somente o custo direto com o concentrado comercial peletizado, fenos, silagens entre outros, mas como o custo com manejo de volumoso na propriedade, número de funcionários e todo o gasto gerado direto ou indiretamente (Tabela 6).

**Tabela 6.** Consumo de 2% do peso vivo para atender as necessidades de animal de 500kg em trabalho intenso, segundo NRC (2007)

<b>Alimento</b>	<b>Kg/animal/dia</b>	<b>Preço/Kg</b>
Foragge Horse (Nutratta)	10	R\$ 1,72
<b>Kg/animal/dia</b>	<b>10</b>	
<b>Custo animal/dia</b>		<b>R\$ 17,20</b>

Observa-se na Tabela 7 a percentagem do peso vivo altera conforme o valor nutricional do concentrado ou da dieta total que o animal consome. Alguns casos, quando a alimentação fornecida não atende as exigências é utilizada a suplementação com outros ingredientes como aveia e farelo de soja ou até mesmo outro concentrado destinado somente para suplementação.

**Tabela 7.** Consumo de 2,5% do peso vivo para atender as necessidades de cavalo de 500kg em trabalho intenso, segundo NRC (2007)

<b>Alimento</b>	<b>Kg/animal/dia</b>	<b>Preço/Kg</b>
Puro Equino GP 12PB (Puro Trato)	5	R\$ 1,50
Feno coast-cross	8	R\$ 0,90
<b>Kg/animal/dia</b>	<b>13</b>	
<b>Custo animal/dia</b>		<b>R\$ 12,90</b>

Com isso, conseguimos observar que o custo da dieta completa extrusada é mais baixo que o da dieta com o concentrado extrusado Equiturbo (Guabi) e feno Coast-cross. No entanto, mais elevado quando comparado à

ração peletizada Puro Equino GP 12PB (Puro Trato), porém, devido à sua maior digestibilidade, a relação de seu custo-benefício é positiva.

### 5.3 MANEJO

Recomenda-se que a primeira refeição seja de volumoso, tendo em vista que se o concentrado for fornecido antes, não proporciona a produção suficiente de saliva que facilita a deglutição e neutraliza a produção de ácidos pelo estômago (MEYER, 1995). No entanto, o alimento concentrado deve ser fornecido principalmente pela manhã e início da tarde em pequenas quantidades, lembrando que o máximo a ser administrado é de 0,4-0,5 kg por 100 kg de peso vivo (MEYER, 1995), portanto um animal com cerca de 500 kg deveria consumir no máximo 2,5kg de concentrado por refeição. A maior parte do alimento volumoso deve ser fornecido no final da tarde ou noite, quando o animal encontra-se em repouso, o que favorece a digestão, que é mais lenta, destes alimentos (FRAPE 2008). Viera (2012) constatou em seu estudo, uma relação volumoso: concentrado de aproximadamente 30:70.

O manejo dos animais na Escola de Equitação do Exército é realizado conforme a tabela abaixo:

**Tabela 8.** Manejo alimentar dos equinos da Escola de Equitação do Exército.

<b>Alimentação</b>	<b>Horário</b>	<b>Quantidade (kg/Dia)</b>
Feno Coast-cross	14:00 / 21:00	6
Concentrado (Ração Peletizada)	05:00 / 18:00	5

A tabela abaixo (Tabela 9) tem como objetivo fazer uma proposta de manejo alimentar para cavalos atletas de acordo com as demandas nutricionais de um animal que pesa por volta de 500kg e que está na categoria de trabalho intenso consumindo 2,5%PV, definindo o horário de fornecimento destes alimentos, bem como a quantidade por dia. Os valores da tabela são baseados em estudos sobre as necessidades de volumosos e de concentrado de acordo com a exigência para a categoria animal conforme NRC (2007). Foi proposta a utilização do Feno Coast-cross e da Ração Puro Equino GP 12PB (Puro Trato) que é fornecida a todos os cavalos da Escola de Equitação do Exército.



**Tabela 9.** Proposta de manejo alimentar para cavalos atletas baseado na dieta com ração peletizada e utilização de Feno Coast-cross.

<b>Alimentação</b>	<b>Horário</b>	<b>Quantidade (kg/Dia)</b>
Feno Coast-cross	14:00 / 21:00	5,15
Concentrado (Ração Peletizada)	05:00 / 18:00	5,15

O objetivo da tabela abaixo (Tabela 10) é similar ao da Tabela 9, utilizando-se dos mesmos horários e o mesmo tipo de concentrado totalizando o consumo da dieta em 1,5%PV. No entanto, ao invés da utilização de feno Coast-cross, foi proposto o fornecimento de feno de alfafa.

**Tabela 10.** Proposta de manejo alimentar para cavalos atletas baseado na dieta com ração peletizada e utilização de feno de alfafa.

<b>Alimentação</b>	<b>Horário</b>	<b>Quantidade (kg/Dia)</b>
Feno de Alfafa	14:00 / 21:00	3,88
Concentrado (Ração Peletizada)	05:00 / 18:00	3,88

A dieta completa extrusada é capaz de substituir alimentos como Feno de Alfafa ou de Gramíneas, fornecendo total ou parcialmente as fontes de fibras. Além de suprir as exigências nutricionais dos animais em manutenção. Com isso, a dieta completa extrusada será fornecida aos animais de acordo com a proposta de manejo alimentar da Tabela 11 com consumo de 2,0% PV.

**Tabela 11.** Proposta de manejo alimentar para cavalos atletas baseado na dieta completa extrusada.

<b>Alimentação</b>	<b>Horário</b>	<b>Quantidade (kg/Dia)</b>
Dieta Completa Extrusada	5:00/14:00/21:00	10,00

Naturalmente, há diferença de peso entre os animais estabulados por serem de diferentes modalidades e categorias, uma sugestão para melhorar o manejo alimentar e visando a praticidade seria colocar os cavalos das mesmas categorias com pesos próximos no mesmo pavilhão ajustando a quantidade de alimento ofertado de acordo com as necessidades nutricionais.

## 6 CONCLUSÃO

Para constatar os resultados positivos à saúde dos cavalos atletas, as dietas devem, obrigatoriamente, suprir as necessidades nutricionais, além favorecer um desempenho físico, haja vista que estes animais necessitam de uma dieta diferenciada devido aos intensos treinamentos físicos que são submetidos. Não obstante, é essencial observar a qualidade dos alimentos e ingredientes fornecidos a fim de evitar problemas intestinais e efeitos deletérios à saúde dos animais.

A fim de minimizar esses efeitos negativos na saúde dos equinos, a técnica de extrusão na produção de concentrados vem apresentando maior digestibilidade dos nutrientes apresenta uma boa eficiência nutricional e, em alguns casos, aumentando significativamente a palatabilidade dos alimentos.

No que tange aos resultados desportivos, torna-se importante a avaliação de estratégia alimentar que possa trazer benefícios ao desempenho esportivo, respeitando a qualidade de vida dos equinos.

A dieta completa extrusada combina os produtos concentrados e volumosos em uma única embalagem, o que garante uma redução significativa do espaço de armazenamento deste produto, bem como uma facilidade de manuseio e organização. Portanto, apresenta aspectos positivos à logística.

Foi observado que o custo da dieta completa extrusada é mais baixo, em torno de R\$17,20, em comparação com o concentrado extrusado e feno Coast-cross, em torno de R\$17,90. No entanto, mais elevado quando comparado ao concentrado peletizado (R\$12,90) utilizado na Escola de Equitação do Exército, porém, devido à sua maior digestibilidade, a relação de seu custo-benefício é positiva.

Por conseguinte, tanto a dieta com concentrado peletizado e feno quanto a dieta completa extrusada atendem as necessidades nutricionais, desde que seja realizado o correto manejo e que atenda a especificidade de cada cavalo dentro das características da dieta escolhida.

Finalmente, é preciso realizar experimentos para verificar efetivamente as vantagens e as eventuais desvantagens dessa forma de alimentar os animais. Levando em consideração que os cavalos passam pouco tempo se alimentando e muito tempo em ócio nas baias.

## REFERÊNCIAS

- ABIMILHO. **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DO MILHO**. <http://www.abimilho.com.br/>. Acesso em 05 de outubro de 2018.
- ANDRIGUETTO, J.M.; et al. **Nutrição animal: as bases e os fundamentos da nutrição animal: os alimentos**. 4.ed. São Paulo: Nobel, 2002.
- BIRD, J. **CUIDADO NATURAL DEL CABALLO: Um enfoque natural para su óptimo estado de salud, desarrollo y rendimiento**. Barcelona, ed. Acanto. p.206, 2004.
- BRASIL. **Manual Técnico Equitação (EB60- MT-26.401)**, 1ª Edição, Rio de Janeiro, 2017.
- BRUMANO, GLADSTONE; GATTÁS, GUSTAVO. **SOJA INTEGRAL EXTRUSADA NA ALIMENTAÇÃO DE AVES E SUÍNOS**. v.1. nº3. Revista Eletrônica Nutritime, 2004. 13 p. Disponível em: <[http://www.nutritime.com.br/arquivos\\_internos/artigos/014V1N3P134\\_146\\_NO\\_V2004.pdf](http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/014V1N3P134_146_NO_V2004.pdf)>. Acesso em 04 de setembro de 2018.
- CALDEIRA, ANDRÉA. Equinocultura. **Revista Horse Business**. 2014. Disponível em: <<http://www.equinocultura.com.br/2014/09/aparelho-digestivo.html>>. Acesso em: 23 de agosto de 2018.
- CASTRO, E. V. **Alimentação e Nutrição de Cavalos**. 2011. Disponível em: <<http://grandesanimais2.blogspot.com.br/2011/11/alimentacao-e-nutricao-de-cavalos.html>>. Acesso em: 25 de setembro de 2018.
- CHANG, Y.K.; MARTINEZ-BUSTOS, F.; PARK, T.S.; KOKINI, J.L. The influence of specific mechanical energy on cornmeal viscosity measured by an on-line system during twin-screw extrusion. **Brazilian Journal Of Chemical Engineering**, v. 16, n. 3, p. 285-295, 1999.
- CHIBA, L.I. **Horse nutrition and feeding**. In: CHIBA, L.I. Animal Nutrition Handbook. 2 ed. 2014, p.426-453. Section 13. Disponível em: <http://www.ag.auburn.edu/~chibale/an13horsefeeding.pdf>> Acesso em 03 outubro 2018.
- CINTRA, G. A. **O Cavalo características, Manejo e Alimentação**. 1o Ed. São Paulo: Roca, 2011.
- CONNYSOON, M.; ESSÉN-GUSTAVSSON, B.; LINDBERG, J. E.; JANSSON, A.. Effects of feed deprivation on Standardbred horses fed a forage-only diet and 50:50 forage-oats diet. **Equine Veterinary Journal**, v.42, suppl.38, p.335-340, 2010.

DANIELSEN, K.; LAWRENCE, L. M.; SICILIANO, P.; POWELL, D.; THOMPSON, K.. Effect of diet on weight and plasma variables in endurance exercised horses. **Equine Veterinary Journal**, v.18, p.372-377, 1995.

DITTRICH, JOÃO RICARDO. Origem dos Equídeos. **Equinos – Livro Multimídia**. Paraná, 2001. Disponível em: <<http://www.gege.agrarias.ufpr.br/livro/>>. Acesso em: 30 de agosto de 2018.

DYAKOV, M.L.; OPPEL, V.V.; BONAITIS, S.I.; ALEXANDROV, S.A.; IVANKIN, V.K. Efficiency of combined feed n°2 for working horses versus hay and oats rations. In: THE CENTRAL SCIENTIFIC RESEARCH LABORATORY AND MIXED FEED INDUSTRY, n.18, 1937, Pushkin. Zootechnical Laboratory (**Anais...**), Pushkin, 1937.

EARLE, I. P. Compression of Complete Diets for Horses. **Journal of Animal Science**, v.9, n.3, p.255-260, 1950.

ELLIS, J. M.; HOLLANDS, T.; ALLEN, D. E.. Effect of forage intake on body weight and performance. **Equine Veterinary Journal**, v.34, p.66-70, 2002.

FERRAZ, G. D. C.; TEIXEIRA NETO, A. R.; PEREIRA, M. D. C.; LINARDI, R. L.; LACERDA NETO, J. C. D.; QUEIROZ NETO, A. D.. Influência do treinamento aeróbio sobre o cortisol e glicose plasmáticos em equinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.1, p.23-29, 2010.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. **Statistical Yearbook 2013: World Food and Agriculture**. Roma, Itália, 2013.

FRAPE, DAVID. **Nutrição & Alimentação de Equinos**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2008.

FURTADO, C. E.; CABRERA, L.; FONSECA, N. A. N.; PINHEIRO, J. W.; ARAGÃO, D. A.; BELINELLI, E.; OLIVEIRA, C. A. A.. Avaliação da digestibilidade aparente de fenos de gramíneas e de leguminosa para equinos. **Acta Scientiarum**, v.21, n.3, p.651-655, 1999.

GEOR, R. J.. The role of nutritional supplements and feeding strategies in equine athletic performance. **Equine and Comparative Exercise Physiology**, v.3, n.3, p.109-119, 2006.

GEOR, R. J.. The role of nutritional supplements and feeding strategies in equine athletic performance. **Equine and Comparative Exercise Physiology**, v.3, n.3, p.109-119, 2006.

GIBBS, P. G.; POTTER, G. D.; SHILLING, G. L.; KREIDER, J. L.; BOYD, C. L.. Digestion of hay protein in different segments of the equine digestive tract. **Journal of Animal Science**, v.66, n.8, p.400-406, 1988.

GRAAF-ROELFSEMA, E.; KEIZER, H. A.; BREDA, E. V.; WIJNBERG, I. D.; VAN DER KOLK, J. H.. Hormonal responses to acute exercise, training and

overtraining: A review with emphasis on the horse. **Veterinary Quarterly**, v.29, p.82-101, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, v.38, 61p., 2010.

JANSSON, A.; LINDBERG, J. E.. Forage-only diet alters the metabolic response of horses in training. **Cambridge Journals**, v.2, n.4, p.42, 2012.  
KUZNETSOV, P. Feeding of army horses with a balanced ration. **Veterinarian**, v.8, n.9, 1942.

LESCHONSKI, CLAUDIA; SERRA, CLAUDIA MARTINS; MENANDRO, CRISTIANO. Programa de vigilância de zoonoses e manejo de equídeos do Estado de São Paulo. **Boletim Epidemiológico Paulista**, São Paulo, v.5, n.52, p. 07-15, 2008. Disponível em: <[http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-42722008000400002&lng=pt&nrm=iso](http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-42722008000400002&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 15 de setembro de 2018.

LEWIS, L.D. **Nutrição clínica equina: alimentação e cuidados**. São Paulo: Roca., 2000. 710p.

LIMA, R. A. S.; SHIROTA, R.; BARROS, G. S. C.. **Estudo do complexo do agronegócio cavalo**. Piracicaba: CEPEA/ESALQ/USP, 2006. 250p.

LÓPEZ, C. A. A.; BAIÃO. N. C.; LARA, L. J. C.; RODRIGUEZ, N. M.; CANÇADO, S. V. **Efeitos da forma física da ração sobre a digestibilidade dos nutrientes e desempenho de frangos de corte**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v. 59, n. 4. Belo Horizonte 2007. P, 1007

MANZANO, A. **Resultados de pesquisa em alimentação com equinos da raça árabe na UEPAE de São Carlos**. São Carlos: EMBRAPA, 1987, p.1-6. Comunicado Técnico nº2.

MARTINS, C. A.; OLIVEIRA, J. S.; CÓSER, A. C.; RESENDE, H.; COSTA, J. L.. **Conservação de forrageiras e pastagens**. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 17 de setembro de 2018.

MENEZES JR., M.P. **Efeito do processamento do grão de milho e sua substituição parcial por polpa de citros peletizada sobre o desempenho, digestibilidade de nutrientes e parâmetros sanguíneos de vacas de leite**. Piracicaba, 1999. 97p. Tese Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 1999.

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

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. Brasília, 2015. **Equídeos**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/equideos>> Acesso em: 14 de setembro de 2018.

NADEAU, J.A.; ANDREWS, F.M.; MATHEW, A.G.; ARGENIO, R.A.; BLACKFORD, J.T.; SOHTELL, M.; SAXTON, A.M.; Evaluation of diet as a

cause of gastric ulcers in horses. **American journal of veterinary research**, v. 61, n. 7, p. 784-790, 2000.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients Requirements of Horses**. 6. ed., Washington, D.C., 2007, 341p.

OLIVEIRA, D. E. Aspectos sobre nutrição e alimentação de equinos. *Agroceres, Nutrição Animal*. Disponível em: <http://www.uff.br/webvideosquest/CL/artigo1.pdf> Acessado em: 14 de setembro de 2018.

OTT, E.A.; KIVIPELTO, J.; McQUAGGE, J. Feeding of complete, extruded feed to mares. *Journal of Equine Veterinary Science*. v.19, n.7, p.459–462, 1999.

PAGAN, J.D. Water is the most overlooked nutrient for horses. **Kentucky Equine Research**, v.29, n.1, p.3, 2009.

RADICKE, S.; KIENZLE, E.; MEYER, H. **Preileal apparent digestibility of oats and corn starch and consequences for cecal metabolism**. In: EQUINE NUTRITION AND PHYSIOLOGY SYMPOSIUM, 13., 1991 Calgary. Proceedings twelfth... Calgary, 1991. P.43.

RALSTON, S.L.; BAILE, C.A.; Plasma Glucose and Insulin Concentrations and Feeding Behavior in Ponies 1, 2. **Journal of Animal Science**, v. 54, n. 6, p. 1132-1137, 1982.

REIS, R. A.; BERNARDES, T. F.; SIQUEIRA, G. R., Forragicultura. Ciência, Tecnologia e Gestão dos recursos Forrageiros. 1. ed. Jaboticabal: Gráfica e editora multipress, v. único, 2013. 714p.

RIBEIRO, L. B., FURTADO, C. E., BRANDI, R. A., PAULA, A. C. S., TONELLO, C. L., AFONSO, D. A.. Consumo de nutrientes e balanço hídrico em equinos recebendo dietas com diferentes níveis de inclusão de feno de alfafa. **Ciência Animal Brasileira**, v.12, n.2, p.228-234, 2011.

RICE, O.; GEOR, R.; HARRIS, P.; HOEKSTRA, K.; GARDNER, S.; PAGAN, J.. Effects of restricted hay intake on body weight and metabolic responses to high-intensity exercise in thoroughbred horses. **Proceedings 17<sup>th</sup> Equine Nutrition and Physiology Symposium**, p.273-279, 2001.

ROSENFELD, I.; AUSTBØ, D. . Digestion of cereals in the equine gastrointestinal tract measured by the mobile bag technique on caecally cannulated horses. **Animal Feed Science and Technology**, v. 150, n. 3-4, p. 249–258, 2009.

SANTOS, S. A. **Recomendações sobre manejo nutricional para equinos criados em pastagens nativas no Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1997.

THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos cavalos**. 4a Ed. São Paulo: Livraria Varela., 2005, p. 295-300.

WARNER, A. C. I.; Rate of passage of digesta through the gut of mammals and birds. **Nutrition abstracts and reviews serise**, v. 51, p. 789-820, 1981.

WOLTER, R. (1994) Alimentation du poulain. In Alimentation du Cheval. Paris, Éditions France Agricole. pp 311-337.

YONEYA, F. **Cuidados ao armazenar ração**. São Paulo: O Estado de São Paulo, 25 de fevereiro de 2009. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/noticias/geral,cuidados-ao-armazenar-racao,329511> > Acesso em: 16 outubro 2018.