

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE AGRONOMIA

CURSO DE ZOOTECNIA

RODRIGO BROMBATI VOGT

**AVALIAÇÃO DO BALANÇO NUTRICIONAL DE EQUINOS EM COMPARAÇÃO
COM VALORES NUTRICIONAIS DO CAMPO NATIVO NO RIO GRANDE DO
SUL**

Porto Alegre

2021

RODRIGO BROMBATI VOGT

**AVALIAÇÃO DO BALANÇO NUTRICIONAL DE EQUINOS EM COMPARAÇÃO
COM VALORES NUTRICIONAIS DO CAMPO NATIVO NO RIO GRANDE DO
SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Grau de Zootecnista, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre de Mello Kessler

Porto Alegre

2021

RODRIGO BROMBATI VOGT

**AVALIAÇÃO DO BALANÇO NUTRICIONAL DE EQUINOS EM COMPARAÇÃO
COM VALORES NUTRICIONAIS DO CAMPO NATIVO NO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do
Grau de Zootecnista, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande
do Sul.

Data da aprovação: __/__/____

Alexandre de Mello Kessler – Prof. Dr. – UFRGS

Orientador

Carine Simioni – Prof^a. Dr^a. – UFRGS

Membro da Banca

Maitê de Moraes Vieira – Prof^a. Dr^a. – UFRGS

Membro da Banca

AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda minha família, paterna e materna, pelo apoio, incentivo e carinho em todos os períodos que passei na graduação.

Agradeço em especial a minha mãe Maria Delurdes Brombati, que vivenciou cada momento da graduação, em momentos até além do necessário, muito obrigado por todo o apoio, incentivo e carinho.

Agradeço ao meu pai Eduardo Lock Vogt, pelo apoio, incentivo e motivação para ser um bom profissional.

Agradeço a minha namorada Jéssica Pereira, que através da graduação nos conhecemos, e que hoje faz parte da minha vida, com todo amor, incentivo, apoio e dedicação em todos os momentos.

Agradeço aos meus amigos, amigos que a graduação me proporcionou, aos do grupo de “Truco”, e a todos que fizeram parte da minha formação. Aos meus amigos de vida, que somam antes e durante a graduação, amigos dos rodeios, amigos do cavalo, animal que sempre esteve presente em minha vida.

Agradeço ao Laboratório de ensino zootécnico-LEZO, onde me sinto em casa, e que sempre fui muito bem recebido, e obtive grandes ensinamentos.

Agradeço ao meu orientador Alexandre de Mello Kessler, que me proporcionou a entrada na iniciação científica e quem me apresentou muito conhecimento, e me orientou sempre com muito empenho.

Agradeço a todos os professores que fizeram parte da minha graduação, tenho um carinho muito especial por todos, serei eternamente grato por tudo que a graduação me ensinou e me proporcionou, e que com certeza irá me proporcionar muito mais.

Agradeço à UFRGS e ao ensino público brasileiro por todo meu aprendizado educacional.

Muito obrigado a todos!

Quem não sabe para onde vai, não vai a lugar nenhum...!

Jayme Caetano Braun

RESUMO

O equino representa imensa importância para o agronegócio do Brasil e com uma grande relação com o estado do Rio Grande do Sul, utilizado em atividades de trabalho nas fazendas, de lazer, esportes, vinculados aos costumes e tradições gaúchas. A importância da equinocultura no estado salienta a importância de se ter maior responsabilidade com sua nutrição, e conhecer o que os campos nativos desta vasta região podem oferecer aos animais em todas as estações do ano mostra-se imprescindível. O presente trabalho objetivou avaliar as condições de valores nutricionais oferecidas no campo nativo do Rio Grande do Sul para atendimento dos nutrientes necessários de equinos nas suas diferentes categorias nas quatro estações do ano. Foi realizada uma revisão bibliográfica em bancos de dados científicos, consultando artigos, teses, dissertações, trabalhos e livros. As variáveis de interesse analisadas nas unidades (Mcal/dia ou g/dia) foram: Energia Digestível (ED); Proteína Bruta (PB); Lisina (Lis); Cálcio (Ca); Fósforo (P); Sódio (Na); Cloro (Cl) e Potássio (K). Os valores nutricionais do campo nativo foram adquiridos realizando médias de dados encontrados na literatura. As categorias de equinos foram definidas utilizando como base o National Research Council (NRC, 2007), dividindo-as de forma geral em manutenção, garanhão, potro em crescimento, gestação, lactação e trabalho/treinamento. Os resultados obtidos mostraram que, para todas as categorias, o balanço nutricional apresentou déficit para os minerais P e Na, identificando uma clara deficiência que já é evidenciada nas pastagens nativas do RS. Para os demais nutrientes avaliados, o campo nativo apresentou déficit no balanço nutricional em alguns deles e para as categorias mais exigentes. Este estudo pôde concluir que há um grande déficit de alguns nutrientes nas pastagens nativas do RS, isso se deve em partes ao fato de que a pastagem reflete o aporte nutricional oriundo do solo onde está inserida. Nos resultados do presente trabalho há evidências para estimular o desenvolvimento de novos trabalhos que proponham estratégias alimentares que poderão suprir as exigências nutricionais de determinadas categorias, desenvolvendo um planejamento para cada estação do ano.

Palavras-chave: Equinos. Campo nativo. Rio Grande do Sul. Requerimento nutricional.

ABSTRACT

The horse represents immense importance for agribusiness in Brazil and has a strong relationship with the state of Rio Grande do Sul, used in work activities on farms, leisure, sports, linked to the customs and traditions of Rio Grande do Sul. The significance of equine culture in the state highlights the importance of taking greater responsibility for their nutrition, and knowing what the natural grassland of this vast region can offer to animals in all seasons of the year is essential. The present work aimed to evaluate the conditions of nutritional values offered in the natural grassland of Rio Grande do Sul to meet the necessary nutrients of horses in their different categories in the four seasons of the year. A bibliographical review was carried out in scientific databases, consulting articles, theses, dissertations, works and books. The variables of interest analyzed in the units (Mcal/day or g/day) were: Digestible Energy (ED); Crude Protein (PB); Lysine (Lys); Calcium (Ca); Phosphorus (P); Sodium (Na); Chlorine (Cl) and Potassium (K). The nutritional values of the natural grassland were acquired by means of data found in the literature. The categories of horses were defined using the National Research Council (NRC, 2007) as a basis, dividing them generally into maintenance, stallion, growing foal, gestation, lactation and work/training. The results obtained showed that, for all categories, the nutritional balance presented a deficit for the minerals P and Na, identifying a clear deficiency that is already evident in the natural grassland of RS. For the other nutrients evaluated, the natural grassland showed a deficit in the nutritional balance in some of them and for the most demanding categories. This study was able to conclude that there is a great deficit of some nutrients in the natural grassland of RS, this is partly due to the fact that the pasture reflects the nutritional input from the soil where it is inserted. In the results of this study, there is evidence to encourage the development of new studies that propose dietary strategies that can meet the nutritional requirements of certain categories, developing a plan for each season of the year.

Keywords: Horses. Natural grassland. Rio Grande do Sul. Nutritional requirement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estruturas do sistema gastrointestinal dos equinos	16
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Médias dos dados da literatura sobre o valor nutricional do campo nativo no Rio Grande do Sul, nas diferentes estações do ano.....	33
Tabela 2. Balanço do requerimento nutricional para equinos adultos em manutenção de 450 kg, com baixa atividade, consumindo 2% PV e comparando com nutrientes disponíveis em campo nativo do RS nas quatro estações do ano.....	36
Tabela 3. Balanço do requerimento nutricional para equinos adultos em manutenção de 450 kg, com média atividade, consumindo 2% PV e comparando com nutrientes disponíveis em campo nativo do RS nas quatro estações do ano.....	36
Tabela 4. Balanço do requerimento nutricional para equinos adultos em manutenção de 450 kg, com alta atividade, consumindo 2% PV e comparando com nutrientes disponíveis em campo nativo do RS nas quatro estações do ano.....	37
Tabela 5. Balanço do requerimento nutricional para garanhão em período de monta de 450 kg, consumindo 2% PV e comparando com nutrientes disponíveis em campo nativo do RS na primavera.....	38
Tabela 6. Balanço do requerimento nutricional para garanhão fora do período de monta, de 450 kg, consumindo 2% PV e comparando com nutrientes disponíveis em campo nativo do RS nas demais estações do ano.....	38
Tabela 7. Balanço do requerimento nutricional para potros em crescimento aos 7 meses e 9 meses, com expectativa de peso adulto em 450 kg, com estimativa de peso aos 7 meses de 213 kg, e aos 9 meses de 247 kg; consumo estimado em 3% PV para ambas as idades; comparando com valores nutricionais do campo nativo no outono e no inverno.....	39
Tabela 8. Balanço do requerimento nutricional para potros em crescimento aos 12 meses e 16 meses, com expectativa de peso adulto em 450 kg, com estimativa de peso aos 12 meses de 289 kg, e aos 16 meses de 332 kg; consumo estimado em 3% PV aos 12 meses e 2% PV aos 16 meses; comparando com valores nutricionais do campo nativo na primavera e no verão.....	40
Tabela 9. Balanço do requerimento nutricional para éguas de 1-4 meses de gestação e de 6 meses de gestação; com peso de 450 kg, consumo estimado em 2% PV; comparando com valores nutricionais do campo nativo no verão e no outono.....	41
Tabela 10. Balanço do requerimento nutricional para éguas de 9 meses de gestação e de 11 meses de gestação; com peso de 450 kg, consumo estimado em 1,8% PV; comparando com valores nutricionais do campo nativo no inverno e na primavera..	42

Tabela 11. Balanço do requerimento nutricional para éguas em lactação no 1º mês, 3º mês e no 6º mês; com peso de 450 kg, consumo estimado em 2,5% PV; comparando com valores nutricionais do campo nativo na primavera, verão e outono.....	43
Tabela 12. Balanço do requerimento nutricional para equinos em trabalho/treinamento com atividade leve; com peso de 450 kg, consumo estimado em 2% PV; comparando com valores nutricionais do campo nativo nas quatro estações do ano.....	44
Tabela 13. Balanço do requerimento nutricional para equinos em trabalho/treinamento com atividade moderada; com peso de 450 kg, consumo estimado em 2,25% PV; comparando com valores nutricionais do campo nativo nas quatro estações do ano.....	44
Tabela 14. Balanço do requerimento nutricional para equinos em trabalho/treinamento com atividade intensa; com peso de 450 kg, consumo estimado em 2,5% PV; comparando com valores nutricionais do campo nativo nas quatro estações do ano.....	45
Tabela 15. Balanço do requerimento nutricional para equinos em trabalho/treinamento com atividade muito intensa; com peso de 450 kg, consumo estimado em 2,5% PV; comparando com valores nutricionais do campo nativo nas quatro estações do ano.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	porcentagem
Ca	cálcio
CDMO	Coeficiente de digestibilidade da matéria orgânica
Cl	cloro
EB	energia bruta
ED	energia digestível
FDA	fibra em detergente ácido
g	gramas
h	horas
K	potássio
kg	quilogramas
L	litros
Lis	lisina
m	metros
Mcal	megacalorias
mL	mililitros
mm	milímetros
MS	matéria seca
Na	sódio
NRC	National Research Council
P	fósforo
PB	proteína bruta
RS	Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVO GERAL	13
2.1 Objetivos específicos	13
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1. Equinos	14
3.1.1. Sistema digestivo	14
3.1.2. Comportamento alimentar	19
3.1.3. Exigências nutricionais	21
3.1.3.1. Energia	22
3.1.3.2. Proteína	23
3.1.3.2.1. Aminoácidos para equinos	23
3.1.3.3. Minerais	24
3.1.3.3.1. Água	25
3.1.4. Categorias	25
3.1.4.1. Manutenção	25
3.1.4.2. Garanhão	26
3.1.4.3. Potros em crescimento	26
3.1.4.4. Gestação	27
3.1.4.5. Lactação	27
3.1.4.5.1. Trabalho/treinamento	28
3.2. Campo nativo do Rio Grande do Sul	29
4. METODOLOGIA	31
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
5.1. Manutenção	35
5.2. Garanhão	37
5.3. Potros em crescimento	39
5.4. Gestação	41
5.5. Lactação	42
5.6. Trabalho/treinamento	43
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	47

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui o quarto maior rebanho equino do mundo, contendo aproximadamente 5.962,126 milhões de animais divididos em diversas raças e cruzamentos que servem de base para inúmeras atividades equestres, entre este efetivo nacional o estado do Rio Grande do Sul possui 520.371 cavalos (IBGE, 2020). Intensivamente envolvidos no agronegócio gerando empregos, lazer, esportes, vinculados aos costumes e tradições gaúchas. O cavalo é símbolo importante do estado do Rio Grande do Sul, e esta importância da equinocultura no estado salienta a necessidade de se ter maior responsabilidade com sua alimentação, e conhecer o que os campos nativos desta vasta região podem oferecer aos animais em todas as estações do ano.

Os equinos pertencem à ordem Perissodactyla, da família Equidae e gênero *Equus*, são animais de hábito alimentar classificados como herbívoros, que pastejam vegetais e apresentam grande capacidade de seleção, escolhendo as folhas, colmos e brotos (DITTRICH, 2010).

Os cavalos são animais herbívoros não ruminantes, desse modo, são monogástricos de estômago simples, que praticam digestão enzimática e fermentação microbiana no ceco e cólon (ALSTON, 1984).

Em ambientes naturais facilmente encontram o que comer, mas “alimento”, por conceito, é tudo aquilo que o animal é capaz de ingerir em quantidade suficiente para saciar sua fome, e lhe suprir com os nutrientes necessários para desempenhar funções específicas do organismo. O pasto que lhe é oferecido deve possuir aporte nutricional suficiente para suprir suas exigências, não apenas as de manutenção, mas que lhe promova condições do crescimento até a reprodução.

Segundo o NRC (2007), um manejo alimentar adequado consiste em atender as exigências nutricionais dos equinos, respeitando as características e particularidades do comportamento de alimentação. Conhecer os índices que compõem as exigências nutricionais é de extrema importância. Uma das mais utilizadas e confiáveis fontes é o National Research Council (NRC). Nele constam publicações sobre estimativas dos requerimentos nutricionais para equinos, em suas diferentes condições físicas e fases fisiológicas, como em crescimento, manutenção, reprodução e trabalho.

A alimentação dos equinos pode ser ofertada através da utilização de volumosos e concentrados, e o balanço entre eles deve ser adequado, respeitando a fisiologia digestiva, para que se obtenha eficiência alimentar e evite danos ao trato gastrointestinal. Ter conhecimento das propriedades bromatológicas dos alimentos permite ao técnico da nutrição animal ferramentas necessárias para formulação de dietas balanceadas adequadamente, ajustadas às exigências nutricionais dos cavalos, promovendo máximo aproveitamento e reduzindo custos (ANDRIGUETTO et al., 2003).

SINGER et al. (1999) afirmam que a pastagem é um ambiente que apresenta heterogeneidades, que resulta de características físicas e químicas da composição do solo, influenciado pelas espécies que as compõem, o estado de desenvolvimento das culturas e condições climáticas que influenciam a região, associado pelo tipo de manejo aplicado na área de pastejo.

Apesar do conhecimento científico sobre as pastagens nativas no Rio Grande do Sul, quando comparados com materiais bibliográficos sobre as exigências nutricionais de equinos apresentam poucos indícios sobre quantidade a qualidade de nutrientes. Esses são fatores importantes para suprir adequadamente suas exigências e promover bom desenvolvimento e desempenho em suas atividades.

Por estes motivos, a análise através de dados da literatura sobre a capacidade ingestiva dos equinos em pastoreio comparando com a composição do campo nativo no estado do Rio Grande do Sul, nas diferentes estações do ano, poderá identificar o balanço das exigências nutricionais de equinos em suas diferentes categorias.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar as condições de valores nutricionais oferecidas no campo nativo do Rio Grande do Sul para atendimento dos nutrientes necessários de equinos nas suas diferentes categorias nas quatro estações do ano.

2.1. Objetivos específicos

- Buscar na literatura e quantificar os nutrientes oferecidos no Campo Nativo em todas as estações do ano;

- Buscar na literatura os requerimentos nutricionais dos equinos em suas diferentes categorias;
- Comparar o balanço nutricional do campo nativo com o requerimento de cada categoria e fornecer um parecer sobre o aporte em todas as estações do ano.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Equinos

Os equinos apresentam mais de 5.000 anos de interação com os humanos, e através da sua domesticação foi possível utilizá-lo para diversas funcionalidades, como alimento, meio de transporte, arma de guerra e instrumento fundamental para o desenvolvimento de todo o mundo. Após a revolução industrial, com o desenvolvimento da mecanização agrícola e o surgimento dos veículos automotores, a funcionalidade dos equinos foi perdendo a importância, porém a relação deste animal com os humanos permaneceu. De forma mais concentrada nos serviços do interior, como na lida das fazendas, os equinos no Brasil representam 5.962.126 animais, com o maior número de animais alocados nas propriedades rurais, porém uma quantidade de equinos, que possuem certo valor agregado, e são representados por associações de criadores de todas as raças, são alocados em centros de treinamento especializados. No Rio Grande do Sul, o número do efetivo de equinos é de 520.371 animais, apresenta grande parte do efetivo nas propriedades para as lidas campeiras, mas alguns animais se destacam pela qualidade funcional ou mesmo fenotípica, recebendo então maiores cuidados em centros de treinamento que utilizam sistemas intensivos de criação (AFONSO, 2010; IBGE, 2017).

3.1.1. Sistema digestivo

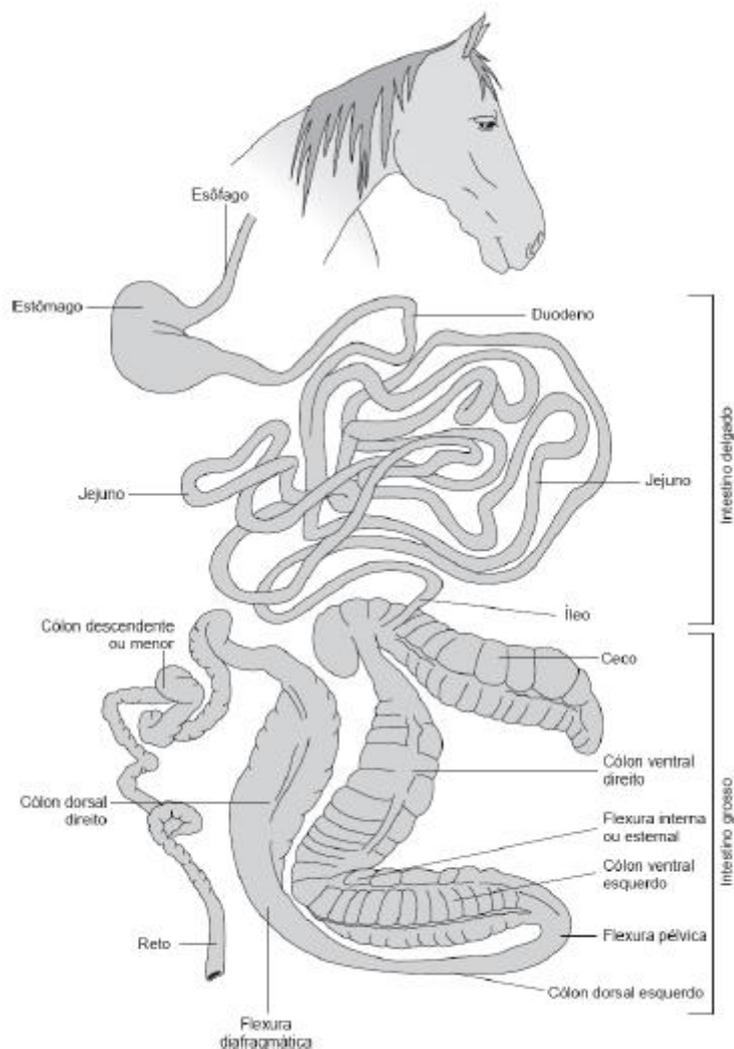
Os equinos são utilizados para diversas atividades, como trabalho, esporte, lazer, criação, entre outros, por conta da sua utilização nessas diversas atividades os equinos foram adaptados, e com a evolução das gerações também apresentaram alterações anatômicas e fisiológicas. Por isso torna-se de extrema importância o conhecimento dos hábitos alimentares, assim como as características digestivas (MOREIRA et al., 2013).

Os equinos são classificados como herbívoros monogástricos e esta classificação ocorre através do fato desses animais terem um só compartimento estomacal, como o suíno e o homem, mas apresentam a capacidade de digerir alimentos forrageiros ricos em fibra, uma característica encontrada nos herbívoros poligástricos, como os ruminantes. Esta situação é consequência da fisiologia do intestino grosso do equino devido à existência de dois compartimentos fermentativos diferentes, cólon e ceco, que possibilitam a degradação de alimentos fibrosos (FRAPE, 2004).

A digestão é um processo de preparação dos alimentos para posterior absorção de nutrientes e excreção de resíduos não utilizados. A digestão é resultante da combinação de processos mecânicos, secretórios, químicos e microbiológicos. E para que todo este processo seja eficiente, os vários segmentos do trato gastrointestinal devem funcionar de forma contínua e adequada (NUNES, 2017).

Para facilitar a demonstração das estruturas onde ocorrem os processos no sistema digestivo dos equinos, a Figura 1 desenvolvida por CINTRA (2016) ilustra de forma clara o sistema gastrointestinal.

Figura 1. Estruturas do sistema gastrointestinal dos equinos.



Fonte: CINTRA, 2016

O início do processo digestivo ocorre na boca, onde os lábios, a língua e os dentes são adequados para a apreensão, ingestão e alteração da forma física do alimento. Colocando a forragem entre os dentes, o animal utiliza o lábio superior, que é mais forte, móvel e sensível, enquanto a movimentação da língua leva o alimento para ser moído através dos molares onde o alimento tem de ser cortado em partículas de menos de 2 mm para facilitar a deglutição (FRAPE, 2004).

Para a mastigação é necessário uma dentição completa e sem anomalias, dentes doentes, danificados ou muito gastos, como ocorre em cavalos velhos pode limitar a capacidade em utilizar alimentos grosseiros, e que provavelmente comprometeria a saúde em geral. A mastigação é essencial para os equinos por não

possuírem a capacidade de regurgitação e remastigação, como ocorre nos ruminantes, o que obriga a trituração das partículas em menores tamanhos para promover uma digestão eficaz (NUNES, 2017; MEYER, 1995).

O processo de mastigação estimula a produção de saliva, em quantidade variável de 5 a 6 L de saliva para cada 100kg de peso corporal, dependendo da natureza do alimento (MEYER, 1995). A saliva apresenta papel importante no processo bioquímico bucal, onde sua produção fica entre (40-90 mL/por minuto). A secreção salivar é constante durante a digestão do alimento, possibilitando a deglutição e também umedecendo o alimento com minerais e bicarbonato que neutralizam os ácidos formados na região proximal do estômago. Esse efeito tampão, evita a acidificação do pH para que não ocorra morte celular, e permite alguma fermentação microbiana, resultando na produção de lactato. A saliva contém amilase em baixa quantidade e enzimas envolvidas na quebra de carboidratos e outros nutrientes, como proteínas e açúcares, que posteriormente serão digeridos no estômago e intestino delgado (ROQUE, 2017; HILLBRANT e DITTRICH, 2015).

Após a deglutição, os alimentos passam através do esôfago. O esôfago caracteriza-se por ser um tubo muscular por onde o alimento e a água são conduzidos até ao estômago, através de movimentos peristálticos. Este apresenta um revestimento muscular composto por dois tipos de fibras: longitudinais e circulares. As primeiras têm função de dilatar o canal para recepção do alimento, seguidas das fibras circulares, que efetuam movimentos para conduzir o alimento até ao estômago. Aderente a este revestimento muscular, encontra-se uma membrana interior cuticular, que juntos, envolvem as glândulas foliculares, que apresentam função de segregar um líquido mucoso na superfície interna, a fim de facilitar a passagem do alimento. No fim do esôfago encontra-se um orifício de ligação ao estômago que funciona como uma válvula muscular, denominada cárdia, que impede a regurgitação do alimento, através do esfíncter cárdico. (CUNHA, 1991; PARKER, 2003).

O estômago do cavalo é relativamente pequeno, corresponde aproximadamente 10% do volume do trato gastrointestinal, e possui capacidade aproximada de 10 a 20L ajustado para recepção contínua de pequenas quantidades de alimentos que pode permanecer nele de duas a seis horas, dependendo da

desproporção existente entre sua capacidade e o volume do alimento ingerido (HINTZ, 1983). Essa particularidade faz com que o cavalo necessite de várias refeições ao dia, estimando-se que, na natureza, esse animal gasta de 13 a 15 horas do seu tempo em atividades de pastejo (FRAPE, 2008). Os equinos não possuem vesícula biliar, identificando então que a liberação de bile é constante, característica evolutiva relacionada ao hábito dos equinos em se alimentarem constantemente. A bile emulsiona a gordura presente na dieta para ação digestiva da lipase (HILLEBRANT e DITTRICH, 2015).

O intestino delgado começa no piloro e termina na junção com o ceco, e está dividido em duodeno, jejuno e íleo. O órgão representa aproximadamente 30% do volume do trato gastrointestinal, onde o trânsito digestivo é rápido, cerca de 30 cm por minuto. Porém, apesar da velocidade de passagem, ocorre uma grande quantidade de processos de digestão e absorção, por exemplo, absorção de açúcares provenientes do amido, aminoácidos e ácidos graxos, e também é o principal local de absorção de minerais e vitaminas (HINTZ, 1983).

Como resultado da digestão no intestino delgado, a maioria dos carboidratos estruturais passa diretamente para o intestino grosso, assim como uma porção de amido e de proteína bruta anexada à parede celular. Estas quantidades variam com o estágio vegetativo, origem botânica, composição da dieta, processos de conservação do alimento e digestão pré-cecal (SANTOS et al., 2011).

O intestino grosso do equino é uma das estruturas mais importantes do trato digestivo, onde ocorre a presença de microrganismos que realizam a fermentação das fibras e dos nutrientes não absorvidos no intestino delgado. Dividido em ceco, cólon (que se subdivide em cólon dorsal direito e esquerdo, cólon ventral direito e esquerdo e cólon menor) e reto (HILLEBRANT e DITTRICH, 2015).

O intestino grosso apresenta comprimento de aproximadamente 7 m e suporta cerca de 80 a 90L e bilhões de bactérias e protozoários que produzem enzimas que degradam a fibra dos alimentos. Os componentes alimentares que não foram digeridos no intestino delgado são fermentados por microrganismos presentes no intestino grosso com produção de ácidos graxos voláteis, massa microbiana, metano e calor, que fornecem ao cavalo uma fonte de energia e micronutrientes. Do total de tempo de duração de toda a digestão, foi observado que 85% ocorrem no

intestino grosso, ou seja, podendo permanecer no órgão de 30 a 40 horas (ROQUE, 2017; COSTA, 2015).

O intestino grosso possui uma população microbiana que coloniza os seus compartimentos e que possibilita a digestão. Em condições normais de alimentação, esta população microbiana cria um equilíbrio com o seu hospedeiro, mantém a integridade do ecossistema e contribui para a prevenção de disfunções intestinais. Estima-se que cerca de 30% a 80% do ceco e cólon é colonizado por bactérias estritamente anaeróbias, semelhantes às encontradas no rúmen e retículo dos ruminantes, demonstrando que este compartimento apresenta grande impacto na digestão da fibra, através da flora composta por bactérias celulolíticas e protozoários. O restante dos compartimentos apresenta bactérias amilolíticas, como consequência da redução de polissacarídeos digeridos previamente no ceco (FOMBELLE et al., 2003).

3.1.2. Comportamento alimentar

Os equinos são animais que representam mais de 60 milhões de anos de evolução. Ao longo desse tempo, desenvolveram habilidades e características físicas para chegar a sua forma atual. Uma destas características é seu hábito alimentar. É um animal herbívoro, especializado na digestão de fibras. Para isso, ocorreu o desenvolvimento do ceco, porção do intestino grosso habitada por bactérias que digerem as fibras da dieta do equino e as transformam em nutrientes (ZANINE, 2009).

As pastagens definem-se como o ambiente natural dos equinos, locais onde se desenvolveram e que estão perfeitamente adaptados em termos anatomofisiológicos (HOFFMAN, 2009).

A utilização das pastagens como alimento é uma situação complexa onde existem interações entre os processos fisiológicos dos animais, entre as propriedades estruturais e químicas das forragens e o meio ambiente. Os cavalos realizam a seleção do material consumido de acordo com a oferta no ecossistema em que estão inseridos. Cavalos “selvagens” em áreas naturais no Canadá consumiram uma dieta composta de aproximadamente 60% de gramíneas e outras

espécies forrageiras, sendo os restantes 40% basicamente constituídos de juncos e arbustos, de acordo com as observações de SALTER e HUDSON (1979). Esta preferência natural foi evidenciada também em cavalos domesticados (NRC, 2007).

Segundo OSORO et al. (2012), a forma como o equino utiliza a pastagem tem efeitos diretos no consumo e na seleção dos locais de pastejo, pois o comportamento de alimentação do equino pode ser influenciado por fatores como a disponibilidade de alimento, a duração do dia e as condições climáticas. Em épocas em que as pastagens nativas estão escassas, o equino tem capacidade de mudar os locais de pastejo e o tipo de dieta escolhida.

Em pastejo, os equinos dedicam mais tempo à ingestão de alimento do que a qualquer outra atividade (CROWELL DAVIES et al., 1985). Normalmente, estes animais dedicam aproximadamente 10h à 16h para ingestão de pasto, com duração de 2h a 3h por refeição, separadas por intervalos para descanso, locomoção e atividades sociais (DITTRICH, 2001).

O processo de pastejo é uma decisão que o animal realiza influenciado diretamente a fatores como a estrutura, disponibilidade e qualidade das pastagens e com suas exigências nutricionais. A estrutura da pastagem é um dos principais fatores do mecanismo de ingestão de forragens, porém fatores como condições climáticas e período do dia em que os animais pastejam também são grandes influenciadores destas preferências (FONSECA et al., 2015).

Os equinos utilizam como base da seleção da sua dieta a preferência alimentar e praticam a seletividade nas estruturas das diferentes espécies de plantas. A preferência pode ser denominada como a distinção entre os diferentes componentes do pasto que estão disponíveis ao animal, havendo oportunidade de livre escolha. As características do animal como experiência prévia de pastejo, jejum e variações individuais, também são influências das variações na preferência de herbívoros. A evolução dos equinos caracteriza-se na importância da sua habilidade de selecionar os alimentos mais adequados, os que irão atender suas exigências nutricionais e evitar a ingestão de alimentos contaminados por substâncias tóxicas (MOREIRA et al., 2013).

De acordo com o NRC (2007), apesar das dificuldades de interpretar os dados de preferência na seleção do pasto consumido pelos cavalos pela característica

dinâmica da palatabilidade da pastagem, tem sido amplamente aceito que pastagens mistas são preferidas às monoculturas, e gramíneas são preferidas em relação às leguminosas e outras ervas. Esta conclusão foi observada em condições brasileiras por DITTRICH et al. (2007), que consideraram a interação de vários fatores, como a maturidade da planta, a altura do dossel e a sua composição botânica, indicando que a qualidade nutricional da pastagem é o que aparentemente determina a massa obtida em cada bocado, que está associado à eficiência de pastejo.

EDOUARD et al. (2010) analisaram a característica de seleção dos equinos, estudo que utilizou cavalos de raças leves em crescimento que preferiram sistematicamente vegetação baixa de alta qualidade (13,5% PB/MS) à vegetação alta e pontiaguda de menor valor nutricional (7,0% PB/MS). Os cavalos alimentados gastaram 70% do tempo de alimentação com a vegetação baixa, mostrando que possivelmente a ingestão de proteína digestível parece ser o principal determinante na seleção de alimentos nestas condições.

Segundo MCGREEVY (2004), o comportamento é reflexo da resposta de um ambiente sobre um organismo, quanto mais restrito for o ambiente, mais limitadas são as opções disponíveis para ele. Possibilitando comprometer o bem-estar animal pela falta de disponibilidade de seleção pelo alimento de melhor qualidade, característica natural dos equinos.

3.1.3. Exigências nutricionais

Para realizar a criação/produção de equinos, um ponto necessário é que a dieta disponível e/ou fornecida atenda às exigências diárias de energia, proteína, minerais, conforme as diferentes categorias definidas por demandas fisiológicas, como manutenção, crescimento, reprodução e atividade física, além das diferenças individuais dos animais e das condições ambientais (SANTOS, 2016).

Ao ofertar uma dieta para o equino deve-se sempre pensar em equilíbrio, oferecendo a melhor dieta que irá suprir suas necessidades, sem deficiências e nem excessos. O valor de uma substância denominada alimento está baseado em seu teor de nutrientes e a importância de um nutriente não está apenas em sua

quantidade, mas também na oferta em proporção correta em relação a outros nutrientes para que ele tenha sua utilidade máxima. Os nutrientes não agem sozinhos, apresentam interrelação, dependendo um do outro para atuar no equilíbrio do organismo (CINTRA, 2016).

3.1.3.1. Energia

A energia não é um nutriente, mas sim o resultado da oxidação de muitos nutrientes durante o metabolismo animal. É formada por diversas interações de componentes energéticos, que são capazes de promover condições para realizar um trabalho, de extrema importância fisiológica, já que a contração muscular não se dá somente na atividade física, mas também as contrações musculares dos tecidos internos, como por exemplo, tecidos cardíacos e pulmonares (SIBBALD, 1982). A energia para a contração muscular provém de uma pequena quantidade de ATP (Adenosina trifosfato), armazenada nos músculos, que pode ser rapidamente consumida, sendo necessária a sintetização de mais moléculas de ATP para suportar diversos exercícios contínuos (LAWRENCE, 2008). As fontes convencionais de formação de energia são os carboidratos, lipídios e proteínas; no entanto os lipídios e proteínas são formadores de energia em menores escalas. Os lipídios em forma de triglicerídeos são armazenados dentro do músculo em pequenas quantidades, sendo necessário um aporte adicional de energia no momento de exercício intenso, havendo mobilização de energia das reservas dos tecidos adiposos, transformados em ácidos graxos e glicose.

Os equinos, por serem animais pastejadores, consomem parte de seu substrato energético oriundo das plantas, de compostos polissacáridos, como pectina, celulose, hemicelulose e lignina. Os polissacarídeos, dissacarídeos e monossacarídeos representam em torno de 75% da composição do alimento vegetal (NUNES, 2017).

DUREN (2000) cita que a fibra, na forma de volumoso, é excelente fonte de energia para os equinos. A fibra em detergente neutro (FDN) representa a maior parte da matéria seca de uma forrageira (40 a 75%) e o cavalo pode aproveitar pela fermentação microbiana em torno de 45% da sua energia (NRC, 2007).

A energia digestível (ED) é a medida de energia utilizada como padrão norte americano, estudada e avaliada pelo National Research Council (NRC). Essa energia é medida pela diferença da Energia Bruta (EB) do alimento menos a energia contida nas fezes (Ef). Estas medidas são produzidas em pesquisas de digestibilidade dos alimentos.

A ED dos alimentos para equinos ainda pode ser calculada através de diversas equações de predição que realizam uma regressão entre a relação com outros nutrientes. As equações de predição apresentam-se diferentes para concentrados e volumosos.

3.1.3.2. Proteína

As proteínas são de extrema importância para os animais, devido ao fato delas apresentarem ação em inúmeras reações bioquímicas e funções no organismo. A proteína é uma molécula formada por aminoácidos em forma de cadeia. Diferindo dos ruminantes, os equinos não fazem bom aproveitamento das proteínas microbianas, formada a partir da fermentação da matéria vegetal (ALMEIDA, 1998). Outro ponto importante é o déficit ocasional de aminoácidos em equinos alimentados somente com forragem, que muitas vezes não apresentam a quantidade necessária para o metabolismo de algumas categorias de equinos.

A literatura indica um teor de 13% de proteína bruta nas dietas, somente como fonte de aminoácidos, evitando exageros que possam causar desequilíbrio eletrolítico nos animais (MARTIN-ROSSET, 2012). Mas a proteína não deve ser somente avaliada pela quantidade, mas igualmente avaliada pela qualidade, que deve ser definida pela relação e presença de aminoácidos essenciais, principalmente pela presença de lisina, que pode variar de acordo com a forragem e o possível concentrado fornecido para o animal (NUNES, 2017).

ANDRIGUETTO et al. (2003) consideram a proteína um nutriente crítico, capaz de interferir nos adequados processos de crescimento e desenvolvimento dos animais, possuindo funções específicas no animal, como estrutural, de transporte e regulação, além de servir como fonte de carbono para produção de energia.

3.1.3.2.1. Aminoácidos essenciais para equinos

Os cavalos necessitam de 22 aminoácidos, dos quais 13 são sintetizados pelo organismo. Há necessidade de que o restante seja suplementado via exógena

através de suplementação. São eles: Fenilalanina; isoleucina; leucina; lisina; metionina; treonina; triptofano; histidina e valina. Dentre os aminoácidos citados, a lisina é considerada limitante, sendo a mais importante para os cavalos, responsável pela manutenção do equilíbrio do nitrogênio e para o crescimento e manutenção da massa muscular. Por esse motivo, sua exigência relativa é mais alta que dos outros aminoácidos essenciais. A falta de Lisina pode impedir o crescimento do potro, além de poder afetar a qualidade do leite produzido pela égua na fase de lactação, conseqüentemente deve-se estar sempre atento para os níveis de lisina (DITTRICH, 2016).

3.1.3.3 Minerais

Os minerais para os equinos deveriam ser supridos via pastejo, sem necessitar grandes quantidades de suplementação, porém sofrem alterações conforme a condição da planta e solo (NRC, 2007). Se o solo não contém determinado mineral, certamente a cultura estabelecida sobre ele não irá contê-lo igualmente. Os minerais e as vitaminas são de extrema importância para o adequado funcionamento do organismo, nas reações de metabolização de proteínas, gorduras e carboidratos e contribuindo para o bom funcionamento dos músculos, nervos e ossos. Os elementos minerais e suas relações tem forte influência para o metabolismo celular e para o crescimento, principalmente para potros (DITTRICH, 2016).

Os macrominerais importantes e limitantes para manter a homeostase dos equinos são: cálcio (Ca), fósforo (P), sódio (Na), cloro (Cl) e potássio (K).

O suprimento de Ca e P são consideravelmente importantes para o desenvolvimento dos ossos, tendões e para reparações da saúde óssea, principalmente para fase de crescimento dos potros e para éguas no final de gestação e período de lactação. Deve-se ter em mente que a relação de Ca:P deve apresentar sempre quantidade maior de Ca em relação ao P. Caso isso não ocorra, os cavalos terão dificuldades na absorção do cálcio e a excessiva quantidade de P pode ocasionar graves problemas ósseos (SCHYVER et al., 1971).

O sódio e o cloro são importantes para a manutenção do equilíbrio do organismo ácido-base e na regulação osmótica dos equinos, apresentando ação sobre a permeabilidade celular e impulsos em nervos musculares, principalmente o cardíaco (NRC, 2007). O cloro está vinculado aos mecanismos da digestão, auxiliando a secreção gástrica por via do ácido clorídrico (HCL). O sódio é

fortemente sujeito a perda por suor, mecanismo fisiológico adaptativo para dissipação de calor (NUNES, 2017).

3.1.3.4 Água

A água é um nutriente muito valioso, e deve ser mantido em quantidade e qualidade necessária para o bom funcionamento geral do organismo equino. Dentre suas principais funções podemos mencionar o transporte de substâncias, regulação da temperatura corporal, solvente e meio para reações químicas. A necessidade do consumo de água pelo animal está diretamente relacionada à variação de perda de água no organismo, a composição do alimento oferecido, e a temperatura do ambiente em que ele se encontra (CINTRA, 2016).

Em ocasiões em que há suplementação de sal no cocho, é necessário maior disponibilidade de água, para que assim se evite desidratação. O déficit de água pode levar a perda no desempenho animal e falhas no desenvolvimento dos potros, ocasionando inclusive em problemas neurológicos (FRAPE, 1992). De acordo com o NRC (2007), há uma interação dos fatores que afetam a ingestão de água, como o consumo de matéria seca; portanto recomenda-se de dois a três litros de água/kg de MS ingerida pelo cavalo.

3.1.4. Categorias

3.1.4.1. Manutenção

Um animal em manutenção é considerado aquele que não tem qualquer atividade específica além de viver e, eventualmente, passear. Esse animal não está em crescimento, nem em reprodução, nem tem uma atividade física regular e constante, portanto, suas necessidades são exclusivas para que possa se manter vivo.

O NRC (2007) definiu três níveis de atividade em manutenção para estimar os requerimentos nutricionais: manutenção baixa: animais confinados, animais com vida sedentária, animais idosos; manutenção média: animais com temperamento alerta, éguas de cria fora dos períodos de reprodução e cavalos que passeiam por algumas horas; e manutenção alta: animais de temperamento nervoso, animais visivelmente ativos.

3.1.4.2. Garanhão

Em período de estação de monta, a função reprodutora é relativamente pouco exigente em energia, sendo 15% acima da manutenção em animais com monta leve, em valores de energia digestível, 25% em animais com monta média e 35% acima da manutenção com monta intensa, semelhante a um animal em trabalho leve a médio, mas é necessário um excelente equilíbrio alimentar. Podem se considerar monta leve, animais que realizam de um a dois saltos por semana; monta média, de três a cinco saltos por semana e monta intensa, acima de cinco saltos por semana. O excesso de peso afeta a fertilidade, ocorrendo diminuição do nível hormonal e da libido por fixação dos hormônios sexuais no tecido adiposo. Por outro lado, o emagrecimento afeta certos garanhões muito nervosos, que perdem o apetite tornando necessário oferecer alimentação concentrada e variar o regime alimentar para manter um bom estado corpóreo, vigoroso e com boa qualidade de sêmen (CINTRA, 2016).

Fora do período de monta, os requerimentos apresentam as mesmas características para cavalos adultos em manutenção com alta atividade, podendo mudar as exigências de acordo com o temperamento de cada animal, exemplo, mais reativo ou mais calmo.

3.1.4.3. Potro em crescimento

O equino é considerado potro desde seu nascimento, passando pela fase lactente, sobreano e até os 36 meses, quando estará apto a exercer atividade física e reprodutiva, compatíveis com seu desenvolvimento músculo esqueléticos.

Quando o animal está em crescimento deve-se desenvolver sem privação de nutrientes, para que alcance seu tamanho adulto com potencial para máxima eficiência em suas respectivas funções (GEOR et al., 2013).

A conformação adulta pode ser influenciada pelo nível de alimentação durante o crescimento, considerando que uma alimentação restrita pode retardar o desenvolvimento do animal, tanto que muitos problemas podem ser evitados com programas de alimentação e suplementação adequados para os animais, de acordo

com o requerimento nutricional exigido para cada fase de desenvolvimento (FRAPE, 2008).

3.1.4.4. Gestação

Éguas aptas para reprodução são aquelas que já estão em estágio de crescimento adequado para receber e desenvolver adequadamente um potro em seu ventre. Isso ocorre na maioria das raças por volta dos três anos de idade. A partir dessa idade, estando o animal apto e em condições físicas, pode ser colocado em reprodução. Um bom manejo reprodutivo começa com a apresentação de animais em bom estado de saúde e com estado nutricional adequado para o regime reprodutivo.

Segundo CINTRA (2016), a gestação pode ser dividida em duas fases: a primeira, do 1º ao 8º mês, onde ocorre o crescimento de cerca de 30% do tamanho do feto. Caracterizando um potro que deverá nascer com 50 kg de peso, nesse período, irá crescer somente 15 kg, representando muito pouco em termos nutricionais para a mãe. A segunda fase dos nove aos 11 meses, quando ocorre um aumento muito grande das necessidades nutricionais da égua. Ocorrendo crescimento de 70% do tamanho do feto nesse período, visto que o potro, no período anterior, cresceu somente 15 kg em oito meses, neste período de três meses cresce cerca de 35 kg, exigindo muito de sua mãe. A alimentação fetal é priorizada em relação à da mãe, inversamente ao que ocorre no início da gestação, onde está sendo definido todo o “futuro potencial” do potro, definindo nesta fase todo o potencial genético de crescimento. Nesse período, também a égua deve adquirir uma reserva corpórea para que, no início da lactação, não ocorra uma perda excessiva de peso decorrente das elevadas necessidades energéticas dessa fase.

3.1.4.5. Lactação

Para éguas em lactação, os requerimentos são mais elevados comparados a gestação, principalmente entre dois e três meses pós parto, quando ocorre o pico da lactação (NRC, 2007). Com relação a seu peso, essa categoria tem uma necessidade de 2,3 a 3% de MS, sendo a categoria que mais exige consumo de alimentos. Um bom equilíbrio alimentar deve oferecer ao animal as quantidades e as qualidades necessárias de nutrientes, devendo ser adequado ao seu estado físico e

a sua produção leiteira e propiciar a manutenção de um peso corporal próximo do ótimo, que favoreça a sua fertilidade. Nessa fase, são utilizadas as reservas corpóreas da gestação, porém estas são pequenas, suficientes apenas para que o animal não emagreça acentuadamente, e que receba nutrientes em quantidade e qualidade adequadas; caso contrário, o aparecimento de carências certamente ocorrerá, com consequências para o potro e para o futuro reprodutivo da égua.

A fase de maior exigência nutricional na égua corresponde ao período de lactação, em que as necessidades energéticas podem corresponder ao dobro do período de manutenção e as de cálcio podem triplicar (HINTZ, 1995). Caso não suprido as necessidades de manutenção e de lactação, poderá ocorrer quedas na produção do leite e perda de peso corporal.

3.1.4.6. Trabalho/ Treinamento

CINTRA (2016) cita que o desempenho esportivo de equinos é fruto de quatro fatores: genética, treinamento, manejo e alimentação. Seja para um animal de enduro ou corrida de curta distância, ou mesmo para cavalgadas, há sempre um esforço físico, um trabalho muscular, com uma exigência cardiorrespiratória e fisiológica que precisa ser atendida de maneira correta para possibilitar a máxima exteriorização do seu potencial genético. O autor enfatiza que não respeitar às reais necessidades do organismo pode comprometer de médio a longos prazos a saúde do animal, exigindo que se tomem medidas profiláticas para tratar de problemas que poderiam ser resolvidos apenas adequando-se a dieta básica.

WOLTER (1994) classifica o esforço em relação à duração em quatro tipos de atividades: potência, velocidade, resistência e enduro.

O NRC (2007) distingue a classificação dos cavalos de trabalho/treinamento de acordo com parâmetros fisiológicos e pelo grau de intensidade do exercício, definindo como: (1) atividade leve, onde ocorre equitação de passeio, início de treinamento, apresentação equestre ocasional, de uma a três horas/semana; (2) atividade moderada, onde são realizados exercícios de trote, com alguma caminhada, e algum galope, treinamento, polo e trabalho em fazendas de pequeno porte, de três a cinco horas/semana; (3) atividade intensa, realizada no trabalho em fazendas de maior escala, apresentação equestre, rodeios, treinamento de corrida,

de quatro a cinco horas/semana; e (4) atividade muito intensa, quando ocorrem corridas, enduro, concurso completo de equitação, de seis a 12 horas/semana ou uma hora de galope seguido por semana.

MEYER (1987), em seu estudo, observou maior ingestão de água pelos animais cuja dieta era mais rica em fibras, constatando a presença de 33% a mais de eletrólitos e 73% mais água em seu aparelho digestivo em comparação com animais que tinham uma dieta pobre em fibras. Para animais de trabalho, que apresentam sudorese mais intensa, especialmente em regiões de clima quente, isso se torna fundamental para o bom desempenho esportivo.

Em uma ordem decrescente de importância, os principais nutrientes para realização de corretos exercícios são água, sais orgânicos ou eletrólitos e energia (LEWIS, 1985). Durante o exercício físico, a hidratação é muito importante, pois uma perda de 12% a 15% de água corporal pode causar desidratação ou mesmo levar o cavalo à morte (SANTOS, 2016).

3.2. Campo nativo do Rio Grande do Sul

CARVALHO et al. (1998) definem que o campo nativo ainda representa grande importância para a pecuária do Rio Grande do Sul. Possuindo grande relevância através da sua mais atual estimativa de extensão de 7.000.000 de ha (IBGE, 2017). Considerado como formações campestres, este campo caracteriza-se por uma diversidade de espécies que está diretamente ligada aos diversos tipos de solo e condições climáticas predominante em cada região do estado. O campo nativo do RS é composto predominantemente por espécies de ciclo estival, determinando assim uma sazonalidade da produção de forragem. Como consequência deste fato está à baixa produção de forragem nos meses mais frios, assim caracterizando um possível desequilíbrio entre a produção de forragem e as necessidades dos animais. Assim, os autores trouxeram os conceitos de taxa de acúmulo e produção de matéria seca da pastagem nativa e sua produtividade medida em termos de produto animal. A massa de matéria seca (MS) vegetal que se acumula ao longo da estação de crescimento denominada produção de MS/ha, depende do tipo de solo e das condições climáticas de cada estação do ano, pois

estas determinam a taxa de crescimento da pastagem, que por sua vez estabelece a taxa de acúmulo de MS/ha/dia

MOOJEN e MARASCHIN (2002) em trabalho sobre pastagem nativa no RS mostraram que com o aumento da oferta de forragem, ocorreu um aumento na taxa de acúmulo até um máximo. A máxima taxa de acúmulo de MS da pastagem correspondeu a uma oferta de 11,5% PV, respostas semelhantes foram observadas em outros trabalhos onde observaram melhores respostas entre os níveis de oferta de 8 e 12% PV. Porém os autores mostram que o valor de PB diminuiu, em função do aumento da oferta de forragem. Os autores observaram na literatura esta redução no valor de PB com o avanço no estágio de desenvolvimento das plantas forrageiras. ESCOSTEGUY (1990) também relatou que com o aumento da MS/ha obteve uma resposta linear decrescente na qualidade da forragem. Questão que pode ser resolvida com a seletividade do animal, visto que com maior oferta de forragem, haverá maior diversidade de plantas e de qualidades distintas.

Em 1997, a Federação da Agricultura do Rio Grande do Sul (FARSUL) apresentou um Índice de Lotação Pecuária para o estado, onde a carga animal a ser utilizada nas diversas regiões do RS seria em função do potencial natural de cada região (aspectos climáticos, relevo, características do solo), havendo em todas uma faixa ótima de utilização que seria maior ou menor em virtude deste potencial, onde os valores mais baixos correspondem às cargas associadas à estação fria, enquanto os mais altos correspondem à estação quente. Como o animal que pasteja e colhe a forragem é definido pela imagem da categoria animal (vaca-terneiro, ovelha-cordeiro, novilho, touros, equinos, etc.), cada uma apresenta um peso médio característico e é manejada de acordo com as demandas básicas daquela categoria animal. Portanto, a carga animal e a capacidade de suporte só poderão ser definidas em função do produto animal envolvido (CARVALHO et al., 1998).

BOLDRINI (1997) relata que Burkart (1975) argumentou muito bem a formação e evolução da vegetação campestre da América do sul, definindo que essa vegetação é resultado de processos biológicos, tais como a evolução, competição e migração. Indicando que os europeus tiveram grande efeito nesses processos a partir do final do século 19 com a introdução de animais exóticos como: bovinos, equinos e ovinos. Segundo o autor, os campos da porção norte do RS fazem parte

do domínio dos campos tropicais e subtropicais, enquanto que os campos do sul do estado fazem parte do domínio dos campos temperados.

BOLDRINI (1997) cita a ocorrência de grande diversidade florística nas pastagens naturais do estado, com cerca de 400 espécies de gramíneas e 150 de leguminosas. O autor identificou e caracterizou as formações campestres do RS de acordo com a classificação fisiográfica de Fortes (1959) com algumas modificações e as definiu como: (1) Litoral, com vegetação de solo arenoso, muito suscetível à erosão; (2) Depressão Central, com sua transição entre os campos grossos e os campos finos, possuindo plantas características de porte cespitoso como capim-caninha (*Andropogon lateralis*); (3) Missões, Alto Uruguai e Planalto Médio, característicos dos campos grosseiros, com predomínio do capim barba de bode (*Aristida jubata*); (4) Campos de Cima da Serra, com campos de altitude, onde a espécie dominante é o capim-caninha (*Andropogon lateralis*), com muito frio no inverno, reduzindo o crescimento da vegetação e possuindo baixa qualidade; (5) Serra do Sudeste, com vegetação estilo savana, em geral rala, com solo descoberto, podendo haver afloramento de rochas e grande ocorrência de arbustos; e (6) Campanha, apresenta parte de sua região com solos férteis, considerados campos finos.

Entre as vegetações presentes no estado, o gênero *Paspalum* ocupa um lugar de destaque, pois engloba grande número de espécies e também a maior quantidade de espécies com potencial valor forrageiro (VALLS, 1987). As espécies do gênero *Paspalum* são encontradas em praticamente todos os campos naturais sul-americanos e caracterizam-se por serem as espécies predominantes e responsáveis pela maior parte da biomassa de forragem produzida nessas pastagens (NABINGER, 2006). MOTTA et al. (2020) apresentou grande potencial de espécies do gênero *Paspalum*, que quando fornecido fertilização por nitrogênio melhoraram o valor nutritivo das pastagens do gênero, competindo com outras espécies de gêneros usualmente utilizados, como *Panicum*.

4. METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada revisão bibliográfica de materiais publicados em livros, artigos, dissertações e teses com os termos principais do trabalho – campo nativo do Rio Grande do Sul; requerimento nutricional; equinos. A estratégia foi aplicada em bases de dados previamente selecionadas de maior relevância na área da pesquisa, sendo elas: Scielo, Scopus, Web of Science e Science Direct, e foram limitados os estudos nos idiomas português, inglês e espanhol.

Foi revisado o histórico dos equinos buscando suas características como herbívoros ao longo dos anos, capacidade de seleção forrageira na busca de forragens de maior valor nutricional, com o levantamento de dados da capacidade de consumo diário de matéria seca, definindo limites para esta ingestão nas diferentes categorias de equinos.

A coleta de dados sobre as exigências nutricionais de equinos em suas diferentes categorias (manutenção de cavalos adultos, garanhões, potros em crescimento, gestação, lactação e trabalho/treinamento) foi baseada no NRC (2007) como referência para obtenção dos requerimentos nutricionais. O mesmo material juntamente com dados de WOLTER (1994) foram utilizados para identificar a capacidade de ingestão definida em % PV. Os nutrientes principais avaliados, e que são definidos como essenciais limitantes pelo NRC foram: Energia digestível; proteína bruta; lisina; cálcio; fósforo; sódio; cloro e potássio. Foram estimadas estas exigências nas unidades padrão (Mcal ou g/dia), definindo os valores requeridos levando em consideração peso adulto de 450 kg para todas as categorias.

Foi realizado levantamento dos valores nutricionais do campo nativo no Rio Grande do Sul nas diferentes estações do ano, utilizando materiais da literatura que obtivessem os valores nutricionais, de preferência, para todas as estações do ano, buscando por materiais que interpretassem o máximo possível a realidade do campo nativo em todo o estado. Mesmo com todas as variações de cada região, a escolha pelas referências teve o objetivo de selecionar os dados de diferentes regiões do RS, e uni-las em uma tabela com as médias de nutrientes. Durante a busca por materiais foi identificada uma carência de materiais sobre o tema valor nutricional do campo nativo do RS em diferentes estações do ano. Os dados que foram compilados na Tabela 1 buscaram aproximar-se de uma realidade geral do estado. Foram utilizadas referências que já tinham dados médios do RS como, OSPINA e

MEDEIROS (2003), CAVALHEIRO e TRINDADE (1992), SENGER et al. (1996), além de dados específicos de algumas regiões como SALOMONI et al. (1988), que avaliaram a região da Campanha, ROSITO (1991), que avaliou a Depressão Central, SILVEIRA et al. (2005), que publicaram dados do município do Alegrete, mesclando a região da Campanha e da Depressão Central, além de HERINGER e JACQUES (2002) e WUNSCH et al. (2006), que publicaram dados referentes aos Campos de Cima da Serra.

Para identificar os valores de Energia Digestível foi utilizada uma equação preconizada por ALMEIDA et al. (1999) para estimar o valor de ED de volumosos, onde primeiramente define-se o coeficiente de digestibilidade da matéria orgânica, através da equação $CDMO(\%) = 86,8 - 0,83 * FDA(\%)$, após então se identifica o valor de ED através de outra equação, $ED(Mcal/kg) = 0,2273 + 0,0352 * CDMO(\%)$.

Os valores de Lisina foram obtidos através de equação de regressão pela relação Lis/PB de forrageiras, extraída dos valores de composição de forrageiras na tabela do NRC (2007), $Lis(\%) = -0,2765 + 0,0615 * PB(\%)$.

Os demais nutrientes foram obtidos diretamente de análises verificadas em materiais da literatura sobre o campo nativo do RS, podendo se apresentar em outras unidades, e que foram convertidas para unidade (g/kg).

Tabela 1. Médias dos dados da literatura sobre o valor nutricional do campo nativo no Rio Grande do Sul, nas diferentes estações do ano, dado em MS.

	Verão	Outono	Inverno	Primavera	Autores
ED Equinos (Mcal/kg) ¹	2,13	2,10	2,08	2,20	Costa, 2019 Rosito, 1991 Salomoni et al., 1988
PB (g/kg)	99,00	103,60	91,00	110,20	Heringer; Jacques, 2002 Ospina; Medeiros, 2003 Knorr et al., 2004 Salomoni et al., 1988 Silveira et al., 2005
Lis (g/kg) ²	3,32	3,60	2,83	4,01	Heringer; Jacques, 2002 Ospina; Medeiros, 2003 Knorr et al., 2004 Salomoni et al., 1988 Silveira et al., 2005
Ca (g/kg)	4,50	4,80	5,00	5,70	Heringer; Jacques, 2002 Senger et al., 1996 Wunsch et al., 2006
P (g/kg)	0,90	0,80	0,80	1,00	Heringer; Jacques, 2002 Senger et al., 1996 Wunsch et al., 2006

Na (g/kg)	0,29	0,27	0,30	0,29	Cavalheiro; Trindade, 1992 Senger et al., 1996 Wunsch et al., 2006
Cl (g/kg)	3,20	4,30	7,80	4,50	Giostri, 2009
K (g/kg)	10,40	12,20	9,40	13,50	Heringer; Jacques, 2002 Senger et al., 1996

¹ Valores obtidos através da equação de Almeida et al. 1999, $CDMO(\%) = 86,8 - 0,83 * FDA(\%)$; $ED(Mcal/kg) = 0,2273 + 0,0352 * CDMO(\%)$.

² Valores obtidos através de equação de regressão com dados do NRC (2007), $Lis(\%) = -0,2765 + 0,0615 * PB(\%)$

Fonte: VOGT, 2021.

A comparação dos dados foi realizada através da divisão do valor do campo nativo pelo valor requerido pelo equino, e multiplicado por 100 para expressar a porcentagem de balanço nutricional entre a exigência nutricional de cada categoria equina e o valor nutricional do campo nativo em determinada estação do ano, utilizando planilhas do programa *Microsoft Excel versão 2010*.

$$\text{Balanço Nutricional (\%)} = \frac{\text{valor nutricional do campo nativo}}{\text{valor requerido pelo equino}} * 100$$

Para apresentação das comparações foram utilizadas tabelas, separando as categorias equinas de acordo com NRC (2007), e descritas a seguir.

Para a categoria de adultos em manutenção os requerimentos foram separados em níveis de atividade segundo o NRC (2007), atividade baixa, média e alta.

Na categoria de garanhões, os requerimentos foram analisados para o período de monta e fora de monta. Na análise para o período de monta foi considerado um cenário em que o acasalamento ocorra na primavera, estação que naturalmente ocorre o efeito do fotoperíodo nas éguas, considerando que as éguas são poliéstricas estacionais de fotoperíodo positivo.

A categoria de potros em crescimento foi considerando um cenário onde o nascimento do potro ocorreu no mês de setembro. As análises para identificar o balanço nutricional foram realizadas a partir dos sete meses do potro, período que usualmente ocorre o desmame, combinado com o período de outono. Após, foi avaliado o balanço com os requerimentos para o potro aos nove meses, comparando com o período de inverno, após identificando o balanço para o potro com 12 meses, no período da primavera; e por final comparando os nutrientes para

o potro aos 16 meses, no período de verão. Esse cenário possibilitou analisar o possível balanço nutricional do potro em todas as estações do ano nos campos nativos do RS.

Para a categoria de gestação, também foi utilizado um cenário em que o acasalamento ocorra no mês de Outubro, visando a análise do balanço para os períodos de um a quatro meses, seis meses, nove meses e 11 meses, considerando o consumo ingestivo baseado em 2% PV até os seis meses de gestação e 1,8% PV nos meses finais. Nestes últimos períodos a égua apresenta menor capacidade ingestiva, devido ao aumento da pressão intra-abdominal do volume uterino.

Na categoria de lactação continuou-se utilizando o cenário de acasalamento no mês de Outubro, visando que a lactação ocorrerá a partir do período de primavera. Foram analisados o 1º, 3º e o 6º mês de lactação, período considerado como usual até o desmame no 6º mês.

Para a categoria de trabalho/treinamento foram feitas análises do balanço nutricional dividindo em níveis de atividade leve, moderada, intensa e muito intensa, avaliando o balanço em todas as estações do ano.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da comparação dos dados de requerimentos nutricionais com valor nutricional do campo nativo no RS foram separados em diferentes tabelas de acordo com as distintas categorias equinas. Nas tabelas estão os nutrientes diários exigidos (NRC, 2007), os nutrientes diários aportados pelo campo nativo dentro de uma capacidade de consumo média e na composição por estação do ano, e o atendimento das exigências (balanço), expresso em porcentagem.

5.1. Manutenção

A Tabela 2 apresenta os requerimentos para equinos adultos em manutenção com baixa atividade, verificando o balanço nutricional nas quatro estações do ano. Verifica-se que o campo nativo atendeu praticamente todos os nutrientes desta

categoria nas quatro estações do ano, apresentando déficit no balanço apenas para os minerais P e Na em todas as estações, e déficit no balanço para o Cl no verão.

Tabela 2. Balanço do requerimento nutricional para equinos adultos em manutenção de 450 kg, com baixa atividade, consumindo 2% PV e comparando com nutrientes disponíveis em campo nativo do RS nas quatro estações do ano.

	Manutenção (baixa)*	Campo nativo (verão)	Balanço	Campo nativo (outono)	Balanço	Campo nativo (inverno)	Balanço	Campo nativo (primavera)	Balanço
Consumo (kg MS)	9,00	9,00		9,00		9,00		9,00	
ED (Mcal/dia)	13,63	19,17	141%	18,90	139%	18,72	137%	19,80	145%
PB (g/dia)	486,00	891,00	183%	932,40	192%	819,00	169%	991,80	204%
Lis (g/dia)	21,00	29,88	142%	32,40	154%	25,47	121%	36,09	172%
Ca (g/dia)	18,00	40,50	225%	43,20	240%	45,00	250%	51,30	285%
P (g/dia)	13,00	8,10	62%	7,20	55%	7,20	55%	9,00	69%
Na (g/dia)	9,00	2,61	29%	2,43	27%	2,70	30%	2,61	29%
Cl (g/dia)	36,00	28,80	80%	38,70	108%	70,20	195%	40,50	113%
K (g/dia)	22,50	93,60	416%	109,80	488%	84,60	376%	121,50	540%

*Requerimentos nutricionais obtidos em NRC (2007).

Fonte: VOGT, 2021.

A Tabela 3 apresenta os requerimentos para equinos adultos em manutenção com média atividade, verificando o balanço nutricional nas quatro estações do ano. Verifica-se que o campo atendeu praticamente todos os nutrientes igualmente ao nível de atividade anterior, possuindo déficit no balanço nos minerais P e Na em todas as estações do ano, e déficit de Cl no verão.

Tabela 3. Balanço do requerimento nutricional para equinos adultos em manutenção de 450 kg, com média atividade, consumindo 2% PV e comparando com nutrientes disponíveis em campo nativo do RS nas quatro estações do ano.

	Manutenção (média)*	Campo nativo (verão)	Balanço	Campo nativo (outono)	Balanço	Campo nativo (inverno)	Balanço	Campo nativo (primavera)	Balanço
Consumo (kg MS)	9,00	9,00		9,00		9,00		9,00	
ED (Mcal/dia)	14,99	19,17	128%	18,90	126%	18,72	125%	19,80	132%
PB (g/dia)	567,00	891,00	157%	932,40	164%	819,00	144%	991,80	175%
Lis (g/dia)	24,00	29,88	125%	32,40	135%	25,47	106%	36,09	150%
Ca (g/dia)	18,00	40,50	225%	43,20	240%	45,00	250%	51,30	285%
P (g/dia)	13,00	8,10	62%	7,20	55%	7,20	55%	9,00	69%
Na (g/dia)	9,00	2,61	29%	2,43	27%	2,70	30%	2,61	29%
Cl (g/dia)	36,00	28,80	80%	38,70	108%	70,20	195%	40,50	113%
K (g/dia)	22,50	93,60	416%	109,80	488%	84,60	376%	121,50	540%

*Requerimentos nutricionais obtidos em NRC (2007).

Fonte: VOGT, 2021.

A Tabela 4 apresenta os requerimentos para equinos adultos em manutenção com nível de alta atividade, com a intensificação do grau de manutenção. Verificou-se o atendimento dos principais nutrientes, e os mesmos déficits dos minerais P e Na em todas as estações e do Cl no verão, porém com este nível mais alto de atividade o balanço de Lis com o valor do campo nativo de inverno se mostrou deficitário.

Tabela 4. Balanço do requerimento nutricional para equinos adultos em manutenção de 450 kg, com alta atividade, consumindo 2% PV e comparando com nutrientes disponíveis em campo nativo do RS nas quatro estações do ano.

	Manutenção (alta)*	Campo nativo (verão)	Balanço	Campo nativo (outono)	Balanço	Campo nativo (inverno)	Balanço	Campo nativo (primavera)	Balanço
Consumo (kg MS)	9,00	9,00		9,00		9,00		9,00	
ED (Mcal/dia)	16,34	19,17	117%	18,90	116%	18,72	115%	19,80	121%
PB (g/dia)	648,00	891,00	138%	932,40	144%	819,00	126%	991,80	153%
Lis (g/dia)	28,00	29,88	107%	32,40	116%	25,47	91%	36,09	129%
Ca (g/dia)	18,00	40,50	225%	43,20	240%	45,00	250%	51,30	285%
P (g/dia)	13,00	8,10	62%	7,20	55%	7,20	55%	9,00	69%
Na (g/dia)	9,00	2,61	29%	2,43	27%	2,70	30%	2,61	29%
Cl (g/dia)	36,00	28,80	80%	38,70	108%	70,20	195%	40,50	113%
K (g/dia)	22,50	93,60	416%	109,80	488%	84,60	376%	121,50	540%

*Requerimentos nutricionais obtidos em NRC (2007).

Fonte: VOGT, 2021.

Em termos gerais, para a categoria de equinos adultos em manutenção, verificou-se que os nutrientes do campo nativo do RS atenderam quase todos os requerimentos nutricionais. Para os minerais P e Na em nenhuma época do ano ocorreu balanço positivo, já se mostrando compatível com as informações de solo que retratam os nutrientes da vegetação como deficitários em termos não só do estado do RS, como possivelmente também no restante do país.

ARAUJO (2003) evidenciou que a carência de minerais é um dos principais fatores que contribuem para a baixa produtividade do rebanho equino nacional. Essa carência ocorre com mais frequência com os animais que são mantidos sob condições de pastagem.

Garanhão

A Tabela 5 apresenta os requerimentos nutricionais para garanhões em período de monta, comparados com os valores nutricionais do campo nativo na

primavera. Verificou-se que o campo nativo supriu boa parte dos nutrientes, possuindo déficit no balanço para os minerais P, Na e Cl.

Tabela 5. Balanço do requerimento nutricional para garanhão em período de monta de 450 kg, consumindo 2% PV e comparando com nutrientes disponíveis em campo nativo do RS na primavera.

	Garanhão (período de monta)*	Campo nativo (primavera)	Balanço
Consumo (kg MS)	9,00	9,00	
ED (Mcal/dia)	19,60	19,80	101%
PB (g/dia)	710,00	991,80	140%
Lis (g/dia)	31,00	36,09	116%
Ca (g/dia)	27,00	51,30	190%
P (g/dia)	16,00	9,00	56%
Na (g/dia)	12,50	2,61	21%
Cl (g/dia)	42,00	40,50	96%
K (g/dia)	25,60	121,50	475%

*Requerimentos nutricionais obtidos em NRC (2007).

Fonte: VOGT, 2021.

A Tabela 6 apresenta os requerimentos para garanhões fora do período de monta, analisando com os dados do campo nativo no verão, outono e inverno, definidos neste trabalho como períodos sem acasalamento. Verificaram-se os mesmos déficits dos minerais P e Na em todos os períodos e Cl deficitário no verão. A Lis não conseguiu atender o balanço positivo comparado aos dados do campo nativo no inverno, caracterizando esta categoria próxima aos balanços de adultos em manutenção com nível de alta atividade.

Tabela 6. Balanço do requerimento nutricional para garanhão fora do período de monta, de 450 kg, consumindo 2% PV e comparando com nutrientes disponíveis em campo nativo do RS nas demais estações do ano.

	Garanhão (manutenção)*	Campo nativo (verão)	Balanço	Campo nativo (outono)	Balanço	Campo nativo (inverno)	Balanço
Consumo (kg MS)	9,00	9,00		9,00		9,00	
ED (Mcal/dia)	16,34	19,17	117%	18,90	116%	18,72	115%
PB (g/dia)	648,00	891,00	138%	932,40	144%	819,00	126%
Lis (g/dia)	28,00	29,88	107%	32,40	116%	25,47	91%
Ca (g/dia)	18,00	40,50	225%	43,20	240%	45,00	250%
P (g/dia)	13,00	8,10	62%	7,20	55%	7,20	55%
Na (g/dia)	9,00	2,61	29%	2,43	27%	2,70	30%

Cl (g/dia)	36,00	28,80	80%	38,70	108%	70,20	195%
K (g/dia)	22,50	93,60	416%	109,80	488%	84,60	376%

*Requerimentos nutricionais obtidos em NRC (2007).

Fonte: VOGT, 2021.

Em geral, a categoria de garanhão mostrou praticamente os mesmos balanços vistos na categoria de manutenção, identificando déficit no balanço de minerais, basicamente P e Na em todos os períodos do ano. Esta deficiência é decorrente da característica de praticamente todos os solos gaúchos, dado que foi muito bem observado em trabalho de WUNSCH (2004), que identificou esta deficiência em sua revisão sobre o perfil mineral das pastagens nativas do RS.

5.2. Potro em crescimento

A Tabela 7 apresenta o balanço crítico dos requerimentos aos sete meses, comparados ao campo nativo no outono, identificando déficit na ED e na Lis, importante aminoácido para o crescimento. Nos minerais observou-se déficit em Ca, P e Na. Esta Tabela também apresenta o balanço para o potro com nove meses, no período mais crítico do campo nativo, que é o inverno, já iniciando o déficit, porém com valores que quase atenderam os requerimentos em ED e PB. Para Lis, importante nutriente para crescimento, ocorreu um déficit de 28%. Os minerais P e Na também mostraram déficit, como já identificado nas categorias anteriores.

Tabela 7. Balanço do requerimento nutricional para potros em crescimento aos 7 meses e 9 meses, com expectativa de peso adulto em 450 kg, com estimativa de peso aos 7 meses de 213 kg, e aos 9 meses de 247 kg; consumo estimado em 3% PV para ambas as idades; comparando com valores nutricionais do campo nativo no outono e no inverno.

	Potro em crescimento (7 meses)*	Campo nativo (outono)	Balanço	Potro em crescimento (9 meses)*	Campo nativo (inverno)	Balanço
Consumo (kg MS)	6,40	6,40		7,41	7,41	
ED (Mcal/dia)	13,98	13,44	96%	15,91	15,41	97%
PB (g/dia)	609,00	663,04	109%	682,00	674,31	99%
Lis (g/dia)	26,00	23,04	89%	29,00	20,97	72%
Ca (g/dia)	35,00	30,72	88%	34,00	37,05	109%
P (g/dia)	19,00	5,12	27%	19,00	5,92	31%
Na (g/dia)	4,50	1,73	38%	5,50	2,22	40%
Cl (g/dia)	18,10	27,52	152%	21,00	57,79	275%
K (g/dia)	11,70	78,08	667%	13,90	69,65	501%

*Requerimentos nutricionais obtidos em NRC (2007).

Fonte: VOGT, 2021.

A Tabela 8 apresenta os balanços para potros com 12 meses, que comparados aos dados do campo nativo na primavera apresentou balanço deficitário para ED, Lis e para os minerais P e Na.

Ao verificar o balanço para potros aos 16 meses, visto que por recomendação do NRC (2007) e WOLTER (1994) diminui a capacidade ingestiva em relação à % PV, houve um balanço deficitário para quase todos os nutrientes comparados aos dados do campo nativo no verão, o que mostra um cenário bem preocupante, já que com esta idade o potro está se encaminhando para iniciar suas atividades de doma. Verificando apenas balanço positivo para K, mineral este que apresenta valor superior para atendimento do requerido em todas as categorias.

Tabela 8. Balanço do requerimento nutricional para potros em crescimento aos 12 meses e 16 meses, com expectativa de peso adulto em 450 kg, com estimativa de peso aos 12 meses de 289 kg, e aos 16 meses de 332 kg; consumo estimado em 2,5% PV aos 12 meses e 2% PV aos 16 meses; comparando com valores nutricionais do campo nativo na primavera e no verão.

	Potro em crescimento (12 meses)*	Campo nativo (primavera)	Balanço	Potro em crescimento (16 meses)*	Campo nativo (verão)	Balanço
Consumo (kg MS)	7,23	7,23		6,64	6,64	
ED (Mcal/dia)	16,90	15,91	94%	17,34	14,14	82%
PB (g/dia)	761,00	796,75	105%	731,00	657,36	90%
Lis (g/dia)	33,00	28,99	88%	31,00	22,04	71%
Ca (g/dia)	34,00	41,21	121%	33,00	29,88	91%
P (g/dia)	19,00	7,23	38%	19,00	5,98	31%
Na (g/dia)	6,20	2,10	34%	6,90	1,93	28%
Cl (g/dia)	23,90	32,53	136%	27,40	21,25	78%
K (g/dia)	15,70	97,60	622%	17,50	69,06	395%

*Requerimentos nutricionais obtidos em NRC (2007).

Fonte: VOGT, 2021.

Em geral a categoria de potros em crescimento apresentou graves problemas de balanço nutricional em praticamente os períodos analisados, o que corrobora com a literatura específica que cita a sensibilidade na nutrição do equino em crescimento, visto que os requerimentos são de extrema necessidade para o correto desenvolvimento do animal (DITTRICH, 2016).

FURTADO (2000) cita que, no animal em crescimento, o cálcio e o fósforo são os minerais que têm o maior impacto. Se ambos não estiverem presentes em quantidades suficientes ou estiverem em proporções erradas, o potro não terá um crescimento correto e sua estrutura óssea e articular será permanentemente problemática. O cálcio e o fósforo juntos fazem parte do desenvolvimento e solidez do esqueleto equino, os dois representam 70% dos minerais corporais, e também participando de reações bioquímicas importantes no organismo.

5.3. Gestação

A Tabela 9 apresenta o balanço para o período inicial da gestação, comparando com os dados do campo nativo no verão, identificando apenas balanço deficitário para os minerais P, Na e Cl. Para o 6º mês de gestação, comparando com o campo nativo de outono, observou-se déficit de balanço somente para os minerais P e Na.

Tabela 9. Balanço do requerimento nutricional para éguas de 1-4 meses de gestação e de 6 meses de gestação; com peso de 450 kg, consumo estimado em 2% PV; comparando com valores nutricionais do campo nativo no verão e no outono.

	Gestação (1-4 meses)*	Campo nativo (verão)	Balanço	Gestação (6 meses)*	Campo nativo (outono)	Balanço
Consumo (kg MS)	9,00	9,00		9,00	9,00	
ED (Mcal/dia)	14,99	19,17	128%	15,69	18,90	120%
PB (g/dia)	567,00	891,00	157%	634,00	932,40	147%
Lis (g/dia)	24,00	29,88	125%	27,00	32,40	120%
Ca (g/dia)	18,00	40,50	225%	18,00	43,20	240%
P (g/dia)	13,00	8,10	62%	13,00	7,20	55%
Na (g/dia)	9,00	2,61	29%	9,00	2,43	27%
Cl (g/dia)	36,00	28,80	80%	36,00	38,70	108%
K (g/dia)	22,50	93,60	416%	22,50	109,80	488%

*Requerimentos nutricionais obtidos em NRC (2007).

Fonte: VOGT, 2021.

A Tabela 10 apresenta o balanço para o 9º e o 11º mês de gestação, comparando com os dados do campo nativo no inverno e primavera respectivamente. O balanço da ED teve pequenos déficits nos dois períodos, provavelmente no inverno pela menor qualidade do campo nativo e na primavera pelo aumento do requerido nutricional. A Lis apresentou balanço deficitário em ambos os períodos, também mais acentuado no inverno devido a baixa qualidade do campo nativo, e na primavera pela necessidade de maior aporte desse aminoácido.

Foi identificado, em ambos os períodos, déficit para os minerais P e Na e um pequeno déficit para o Cl na primavera.

Tabela 10. Balanço do requerimento nutricional para éguas de 9 meses de gestação e de 11 meses de gestação; com peso de 450 kg, consumo estimado em 1,8% PV; comparando com valores nutricionais do campo nativo no inverno e na primavera.

	Gestação (9 meses)*	Campo nativo (inverno)	Balanço	Gestação (11 meses)*	Campo nativo (primavera)	Balanço
Consumo (kg MS)	8,10	8,10		8,10	8,10	
ED (Mcal/dia)	17,32	16,85	97%	19,25	17,82	93%
PB (g/dia)	717,00	737,10	103%	804,00	892,62	111%
Lis (g/dia)	31,00	22,92	74%	35,00	32,48	93%
Ca (g/dia)	32,00	40,50	127%	32,00	46,17	144%
P (g/dia)	24,00	6,48	27%	24,00	8,10	34%
Na (g/dia)	9,90	2,43	25%	9,90	2,35	24%
Cl (g/dia)	36,90	63,18	171%	36,90	36,45	99%
K (g/dia)	23,30	76,14	327%	23,30	109,35	469%

*Requerimentos nutricionais obtidos em NRC (2007).

Fonte: VOGT, 2021.

Em termos gerais, a categoria de gestação apresentou déficit no balanço nutricional para alguns minerais. Os minerais P e Na continuaram sendo os mais limitantes para o balanço positivo entre os requerimentos e os nutrientes do campo nativo do RS. Verificou-se que, com o aumento no período de gestação, há necessidade de maiores aportes de nutrientes, com concomitante diminuição do comportamento ingestivo, devido a fatores fisiológicos, resultando em um balanço deficitário de alguns nutrientes em relação ao campo nativo. Alguns de fato com muita carência em todos os períodos, como o P e Na, e outros devido à qualidade inferior do campo nativo no período mais crítico, que é o inverno.

5.4. Lactação

A Tabela 11 apresenta o balanço do 1º mês de lactação comparando com os dados do campo nativo na primavera, e já identificando problemas no balanço nutricional, com déficit na ED; PB; Lis com 41% de déficit, mostrando grande problema de balanço nutricional. Os minerais P e Na também apresentaram déficit.

Para o período de três meses de lactação comparados aos dados do campo nativo no verão, foram identificados os mesmos balanços deficitários do período

anterior, porém com valores maiores de déficit, chegando a 48% para Lis. Os minerais P e Na apresentaram déficit com o período anterior, e mais o Cl apresentou balanço deficitário.

Para o 6º mês de lactação, comparando com o campo nativo de outono, continuaram os balanços deficitários, porém somente com ED e Lis, e com os minerais P e Na.

Tabela 11. Balanço do requerimento nutricional para éguas em lactação no 1º mês, 3º mês e no 6º mês; com peso de 450 kg, consumo estimado em 2,5% PV; comparando com valores nutricionais do campo nativo na primavera, verão e outono.

	Lactação (1º mês)*	Campo nativo (primavera)	Balanço	Lactação (3º mês)*	Campo nativo (verão)	Balanço	Lactação (6º mês)*	Campo nativo (outono)	Balanço
Consumo (kg MS)	11,25	11,25		11,25	11,25		11,25	11,25	
ED (Mcal/dia)	28,56	24,75	87%	27,55	23,96	87%	24,51	23,63	96%
PB (g/dia)	1382,00	1239,75	90%	1321,00	1113,75	84%	1139,00	1165,50	102%
Lis (g/dia)	76,00	45,11	59%	72,00	37,35	52%	60,00	40,50	68%
Ca (g/dia)	53,00	64,12	121%	50,00	50,63	101%	34,00	54,00	159%
P (g/dia)	34,00	11,25	33%	32,00	10,13	32%	21,00	9,00	43%
Na (g/dia)	11,50	3,26	28%	11,30	3,26	29%	10,40	3,04	29%
Cl (g/dia)	40,90	50,62	124%	40,90	36,00	88%	40,90	48,37	118%
K (g/dia)	43,00	151,87	353%	41,30	117,00	283%	30,30	137,25	453%

*Requerimentos nutricionais obtidos em NRC (2007).

Fonte: VOGT, 2021.

A lactação em termos gerais apresentou problemas no balanço nutricional, o que já é relatado na literatura, sendo uma categoria que exige cuidados na nutrição. O potro depende quase que exclusivamente do leite para sua alimentação, e também se une ao período crítico que requer maiores cuidados nutricionais que é o potro em crescimento.

5.5. Trabalho/ Treinamento

A Tabela 12 apresenta o balanço nutricional para atividade leve de trabalho/ treinamento, apresentando balanços deficitários para os minerais P e Na em todas as estações do ano; déficit no balanço de Cl no verão, outono e primavera. A Lis também apresentou um pequeno déficit no balanço comparando com o campo nativo de inverno.

Tabela 12. Balanço do requerimento nutricional para equinos em trabalho/treinamento com atividade leve; com peso de 450 kg, consumo estimado em 2% PV; comparando com valores nutricionais do campo nativo nas quatro estações do ano.

	Trabalho/treinamento (leve)*	Campo nativo (verão)	Balanço	Campo nativo (outono)	Balanço	Campo nativo (inverno)	Balanço	Campo nativo (primavera)	Balanço
Consumo (kg MS)	9,00	9,00		9,00		9,00		9,00	
ED (Mcal/dia)	17,98	19,17	107%	18,90	105%	18,72	104%	19,80	110%
PB (g/dia)	629,00	891,00	142%	932,40	148%	819,00	130%	991,80	158%
Lis (g/dia)	27,00	29,88	111%	32,40	120%	25,47	94%	36,09	134%
Ca (g/dia)	27,00	40,50	150%	43,20	160%	45,00	167%	51,30	190%
P (g/dia)	16,00	8,10	51%	7,20	45%	7,20	45%	9,00	56%
Na (g/dia)	12,50	2,61	21%	2,43	19%	2,70	22%	2,61	21%
Cl (g/dia)	42,00	28,80	69%	38,70	92%	70,20	167%	40,50	96%
K (g/dia)	25,60	93,60	366%	109,80	429%	84,60	330%	121,50	475%

*Requerimentos nutricionais obtidos em NRC (2007).

Fonte: VOGT, 2021.

A Tabela 13 apresenta os balanços para atividade moderada de trabalho/treinamento, identificando balanço deficitário para os mesmos nutrientes da atividade leve de trabalho/treinamento, os minerais P e Na em todas as estações do ano. O Cl teve déficit no verão, outono e primavera e a Lis teve um pequeno déficit em balanço com o campo nativo de inverno.

Tabela 13. Balanço do requerimento nutricional para equinos em trabalho/treinamento com atividade moderada; com peso de 450 kg, consumo estimado em 2,25% PV; comparando com valores nutricionais do campo nativo nas quatro estações do ano.

	Trabalho/treinamento (moderado)*	Campo nativo (verão)	Balanço	Campo nativo (outono)	Balanço	Campo nativo (inverno)	Balanço	Campo nativo (primavera)	Balanço
Consumo (kg MS)	10,13	10,13		10,13		10,13		10,13	
ED (Mcal/dia)	20,98	21,58	103%	21,27	101%	21,07	100%	22,29	106%
PB (g/dia)	691,00	1002,87	145%	1049,46	152%	921,83	133%	1116,33	162%
Lis (g/dia)	30,00	33,63	112%	36,47	122%	28,67	96%	40,62	135%
Ca (g/dia)	32,00	45,59	142%	48,62	152%	50,65	158%	57,74	180%
P (g/dia)	19,00	9,12	48%	8,10	43%	8,10	43%	10,13	53%
Na (g/dia)	16,00	2,94	18%	2,74	17%	3,04	19%	2,94	18%
Cl (g/dia)	47,90	32,42	68%	43,55	91%	79,01	165%	45,58	95%
K (g/dia)	28,80	105,35	366%	123,58	429%	95,22	331%	136,75	475%

*Requerimentos nutricionais obtidos em NRC (2007).

Fonte: VOGT, 2021.

A Tabela 14 apresenta os balanços para atividade intensa de trabalho/treinamento, possibilitando identificar os mesmos déficits nos minerais P e Na em todas as estações do ano e Cl no verão, outono e primavera. A Lis apresentou pequeno déficit no balanço com o campo nativo de inverno e a ED apresentou pequeno déficit em balanço com o campo nativo de outono e inverno, respectivamente.

Tabela 14. Balanço do requerimento nutricional para equinos em trabalho/treinamento com atividade intensa; com peso de 450 kg, consumo estimado em 2,5% PV; comparando com valores nutricionais do campo nativo nas quatro estações do ano.

	Trabalho/treinamento (intenso)*	Campo nativo (verão)	Balanço	Campo nativo (outono)	Balanço	Campo nativo (inverno)	Balanço	Campo nativo (primavera)	Balanço
Consumo (kg MS)	11,25	11,25		11,25		11,25		11,25	
ED (Mcal/dia)	23,98	23,96	100%	23,63	99%	23,40	98%	24,75	103%
PB (g/dia)	776,00	1113,75	144%	1165,50	150%	1023,75	132%	1239,75	160%
Lis (g/dia)	33,00	37,35	113%	40,50	123%	31,84	96%	45,11	137%
Ca (g/dia)	36,00	50,63	141%	54,00	150%	56,25	156%	64,12	178%
P (g/dia)	26,00	10,13	39%	9,00	35%	9,00	35%	11,25	43%
Na (g/dia)	23,00	3,26	14%	3,04	13%	3,38	15%	3,26	14%
Cl (g/dia)	59,80	36,00	60%	48,37	81%	87,75	147%	50,62	85%
K (g/dia)	35,10	117,00	333%	137,25	391%	105,75	301%	151,87	433%

*Requerimentos nutricionais obtidos em NRC (2007).

Fonte: VOGT, 2021.

A Tabela 15 apresenta os balanços para atividades muito intensas de trabalho/treinamento, apresentando maiores requerimentos possui balanço deficitário de ED com valores de 23%, 24%, 25% e 20% de déficit em todas as estações do ano. A Lis apresentou balanço deficitário em comparação com os campos nativos de verão e inverno. Os minerais P e Na apresentaram balanço deficitário em todas as estações do ano, chegando a valores de 92% de déficit para o sódio. O Cl ainda apresentou balanço com déficit no verão, outono e primavera.

Tabela 15. Balanço do requerimento nutricional para equinos em trabalho/treinamento com atividade muito intensa; com peso de 450 kg, consumo estimado em 2,5% PV; comparando com valores nutricionais do campo nativo nas quatro estações do ano.

	Trabalho/treinamento (muito intenso)*	Campo nativo (verão)	Balanço	Campo nativo (outono)	Balanço	Campo nativo (inverno)	Balanço	Campo nativo (primavera)	Balanço
Consumo (kg MS)	11,25	11,25		11,25		11,25		11,25	
ED (Mcal/dia)	31,04	23,96	77%	23,63	76%	23,40	75%	24,75	80%
PB (g/dia)	904,00	1113,75	123%	1165,50	129%	1023,75	113%	1239,75	137%
Lis (g/dia)	39,00	37,35	96%	40,50	104%	31,84	82%	45,11	116%
Ca (g/dia)	36,00	50,63	141%	54,00	150%	56,25	156%	64,12	178%
P (g/dia)	26,00	10,13	39%	9,00	35%	9,00	35%	11,25	43%
Na (g/dia)	36,90	3,26	9%	3,04	8%	3,38	9%	3,26	9%
Cl (g/dia)	83,70	36,00	43%	48,37	58%	87,75	105%	50,62	60%
K (g/dia)	47,70	117,00	245%	137,25	288%	105,75	222%	151,87	318%

*Requerimentos nutricionais obtidos em NRC (2007).

Fonte: VOGT, 2021.

Em termos gerais, a categoria de trabalho/treinamento exigiu naturalmente maiores requerimentos no aumento do grau de atividade. Foram identificados alguns déficits no balanço nutricional como já visto na literatura, que em graus de atividade mais elevados os equinos tendem a necessitar de maiores cuidados e aportes mais elevados de nutrientes.

CINTRA (2016) cita que para cavalos de alto desempenho, a qualidade da nutrição deve ser priorizada. Os mesmos nutrientes utilizados pelo organismo para atender a um estado de lactação ou de crescimento atendem às necessidades do trabalho muscular, independentemente do tipo de esforço, o que muda é a quantidade e a proporção desses nutrientes conforme o tipo de atividade e a intensidade do esforço.

Ao finalizar a análise dos resultados para todas as categorias o balanço nutricional apresentou déficit para os minerais P e Na, identificando uma clara deficiência que já é evidenciada nos solos do RS, como bem evidenciado por BARCELLOS et al. (1998) em pesquisa com bovinos de corte, mas que demonstrou as mesmas carências para os equinos. Os autores citam que de uma forma geral os solos do RS são pobres em P e as plantas que nele vegetam também contém

quantidades insatisfatórias do mineral para bovinos de corte, não atendendo a maioria das categorias animais, considerando o P o segundo mineral mais deficiente no RS. O Na é o elemento mais deficiente nas pastagens do RS, principalmente devido a pequena capacidade das espécies nativas acumularem o mineral. A maioria dos elementos minerais avaliados apresentaram maiores concentrações na primavera, quando as plantas nativas de ciclo estival estão em pleno desenvolvimento, fato este que pode ser comparado com o resultado de alguns minerais descritos na Tabela 1.

É evidente que nas pastagens naturais, em decorrência do solo, pode ocorrer deficiência ou excesso de minerais. Neste trabalho, o K apresentou balanço relativamente superior aos requeridos pelos equinos em todas as categorias, variando entre o menor balanço de 222% do requerido e o maior e exorbitante balanço de 667% do requerido.

Para os demais nutrientes avaliados, o campo nativo apresentou déficit no balanço em alguns e para as categorias mais exigentes. Já evidenciadas na literatura como categorias que exigem maiores cuidados e maiores requerimentos para atender suas funções, identificadas como potro em crescimento, gestação e lactação; e trabalho/treinamento, com aumento de exigência de acordo com o aumento no grau de atividade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a carência de materiais que identifiquem a associação entre os requerimentos nutricionais dos equinos e o valor nutricional do campo nativo do RS, este trabalho buscou colaborar na pesquisa para identificar o equilíbrio; entre este animal símbolo do estado, que representa grande importância para a economia, quando de extrema necessidade para as lidas nas propriedades rurais; unindo com as características, valores nutricionais do campo nativo do estado do Rio Grande do Sul.

Mesmo com todas as diferenças do estado, como já relatado, com toda biodiversidade, qualidade e quantidade diferentes entre as regiões, uma identificação geral, utilizando médias de valores pode ter sido de grande valia para buscar identificar um real equilíbrio entre os equinos e o campo nativo.

Este primeiro apanhado de informações pode se expandir para análise de cada região fisiográfica do RS, para identificar algum “gargalo” relacionado com clima, solo, temperatura, pluviosidade. Posteriormente análise dos balanços nutricionais e como consequência buscar estratégias alimentares para os equinos alcançarem o máximo desempenho em cada categoria. Um exemplo de possível estratégia pode ser analisado através de NABINGER (2006) que cita que, mesmo sem entrar no detalhamento das diferenças que as condições de clima e solo determinam no potencial da pastagem natural de diferentes sub-regiões do sul do país, a pesquisa tem demonstrado que existem possibilidades de intensificação da exploração deste recurso, capazes de assegurar níveis de renda na produção bovina; e por que não na criação equina, visto que para a lida com os bovinos, os equinos ainda são de extrema importância. E tudo isto pode ser resultado de melhorias na condição do solo, carga animal, e manejos que possam aumentar a diversidade e qualidade deste ambiente.

Este estudo pôde concluir que há um grande déficit dos minerais P e Na no campo nativo do RS. Isso se deve em partes ao fato de que a pastagem reflete o aporte nutricional oriundo do solo onde está estabelecida. Esse fato já está bem evidenciado na literatura, basicamente por estudos voltados aos ruminantes, mas que definem igualmente o grave déficit de alguns minerais nos campos nativos do RS. BARCELLOS et al. (1998) afirmam que o sódio é altamente deficiente nas pastagens nativas do RS e categoricamente é o único mineral que deve estar sempre presente na dieta dos animais, independentemente do sistema alimentar dos mesmos.

Nos resultados do presente trabalho há evidências para estimular o desenvolvimento de novos trabalhos que proponham estratégias alimentares que poderão suprir as exigências nutricionais de determinadas categorias, desenvolvendo um planejamento para cada estação do ano.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, A. M. C. F. **Comportamento alimentar de equinos em treinamento submetidos a três manejos**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2010.
- ALMEIDA, M. I. V. et al. Composição química e predição do valor nutritivo de dietas para equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1268-1278, 1999.
- ALSTON, S. L. Controls of feeding in horses. **Journal Animal of Science**, Champaign, v. 59, n. 5, p. 1354- 1361, 1984.
- ANDRIGUETTO, J. M., PERLY, Y.; L. & MINARDI, I. **Nutrição Animal** (Vol. 66): Editora Nobel, 2003.
- ARAÚJO, K. V. **Avaliação prática de suplemento mineral-vitamínico para equinos**. Ministério da agricultura pecuária e abastecimento. 2003.
- BARCELLOS, J.O.J. et al. Suplementação mineral de bovinos de corte em ambientes subtropicais. In: BARCELLOS, J.O.J. et al. (Eds) **Suplementação Mineral de Bovinos em Regiões Subtropicais**. Porto Alegre: Ed. UFRGS. p. 19-51, 2003.
- BOLDRINI I.I. Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociências**. UFRGS, 1997.
- CARVALHO, P.C.F.; MARASCHIN, G.E.; NABINGER, C. Potencial produtivo do campo nativo do Rio Grande do Sul. In: PATIÑO, H.O. (Ed.). **SUPLEMENTAÇÃO DE RUMINANTES EM PASTEJO**, 1, Anais, Porto Alegre – RS, 1998.
- CAVALHEIRO, A.C.L.; TRINDADE, D.S. **Os minerais para bovinos e ovinos criados em pastejo**. Porto Alegre: Sagra – DC Luzzato. 142p., 1992.
- CINTRA, A. G. **Alimentação equina: nutrição, saúde e bem estar**. 1.ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016, 354 p.
- COSTA, R. L. **Efeito de treinamento físico e inclusão de levedura viva na dieta sobre a digestibilidade dos nutrientes, parâmetros fisiológicos, de saúde digestiva e condicionamento físico de cavalos Puro Sangue Árabe**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo – USP, 2015.
- CROWELL-DAVIS, S. L.; HOUP, A. H.; CARNEVALE, J. Feeding and drinking behavior of mare and foals with free access to pasture and water. **Journal of Animal Science**. v. 60, p.883-889, 1985.
- CUNHA, T.J. **Horse Feeding and Nutrition**. 2. ed. Academic Press. San Diego, 1991.

DITTRICH, J. R. Planejamento alimentar e nutricional da criação de potros. **Revista Acadêmica de Ciência Equina**, v. 01,n.1, p. 37-55, 2016.

DITTRICH, J.R. et al. Comportamento ingestivo de equinos e a relação com o aproveitamento das forragens e bem-estar dos animais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.130-137, 2010.

EDOUARD, N. et al. Foraging in a heterogeneous environment – An experimental study of the trade-off between intake rate and diet quality. **Appl. Animal Behav. Sci.**, 126, 27-36. 2010.

DITTRICH, J.R. **Relações entre a estrutura das pastagens e a seletividade de equinos em pastejo**. 77f. Tese de Doutorado em Agronomia - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

DITTRICH, J.R.; CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. et al. Comportamento ingestivo de equinos em pastejo sobre diferentes dosséis. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.1, p.87-94, 2007.

DUREN, S. Feeding the endurance horse. In: PAGAN, J.D. (Ed.). **Advances in equine nutrition**. Nottingham: Nottingham University Press, p.351-363, 2000.

ESCOSTEGUY, C.M.D. **Avaliação agrônômica de uma pastagem natural sob níveis de pressão de pastejo**. Porto Alegre – RS, 1990. 231p. Dissertação de Mestrado em Fitotecnia - Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1990.

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

FONSECA, W. J. L. et al. Comportamento ingestivo e respostas termorregulatórias de equinos em atividades de pastejo. **Journal Animal Behavior Biometeorology**. v.3, n.1, p.28-34, 2015.

FRAPE, D. **Equine nutrition and feeding**. 3th ed. Oxford: Blackwell Publishing. 2004.

FRAPE, D. L. **Nutrição e alimentação de equinos**. 3.ed. São Paulo: Roca, 2008, 516 p.

FURTADO, C. E.; TOSI, H.; VITTI, D.M.S.S. Perda endógena e absorção real de fósforo em dietas para equinos em crescimento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. n.5. Brasília, 2000.

GEOR, R.; MCCUE, M.; SCHULTZ, N. Current understanding of the equine metabolic síndrome phenotype. **Journal Equine Veterinary Science**. v.33, p.841-843, 2013.

GIOSTRI, A. F. **Micronutrientes e sódio em solo e campo native: resposta a aplicação de resíduo líquido de indústria de enzimas**. Dissertação de Mestrado em ciências do solo – Setor de ciências agrárias, Universidade Federal do Paraná, 2009.

HERINGER, I.; JACQUES, A.V.A. Qualidade da forragem de pastagem nativa sob diferentes alternativas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.3, p.399-406, 2002.

HILLBRANT, R. S., DITTRICH, J. R. Anatomia e fisiologia do aparelho digestório de equinos aplicadas ao manejo alimentar. **Revista Acadêmica de Ciência Equina** v. 01, n.1, p. 16-22, 2015.

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

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

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário – 2017**. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>, acesso em: nov/2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Índice da produção agropecuária - 2020**, Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/>>, acesso em nov/ 2021.

KNORR, M. **Avaliação do desempenho de novilhos suplementados com sais proteinados em pastagem nativa na microrregião da campanha ocidental – RS**. Dissertação de Mestrado em zootecnia – produção animal, Faculdade de agronomia, UFRGS, Porto Alegre, RS (79p.), 2004.

LAWRENCE, L. Nutrient needs of performance horses. *Revista Brasileira Zootecnia*. 37:1806–9290, 2008.

LEWIS, L.D. **Nutrição clínica de equinos: alimentação e cuidados**. Roca. São Paulo, 2000.

MARTIN-ROSSET, W. **Nutrition et alimentation des chevaux**. Versailles: Editions Quae; 2012.

MCGREEVY, P. *Equine Behavior. A guide for veterinarians and Equine Scientists*. First Edition. **Elsevier Limited**. 369 p., 2004.

MEYER, H. T. **Alimentação de cavalos**. 2. ed. Varela, 1995, p. 113-120.

MEYER, H. T. **Nutrition of the equine athlete**. *Eq Exerc Phys*. 2:644673. 1987.

MOOJEN, E. L.; MARASCHIN, G. E. Potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a níveis de oferta de forragem. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n1, p.127-132, 2002.

MOREIRA, C. G. et al. Comportamento ingestivo de equinos: uma revisão. Artigo técnico 3. 23 – 27 p. **Revista VeZ em Minas** - Ano XXII - 116 - ISSN: 2179-9482. 2013.

MOTTA, E. A. M. *et al.* Nutritive value and herbage mass in hybrids of *Paspalum plicatulum* x *Paspalum guenoarum* fertilized with nitrogen or in mixture with temperate legume. **Grassland Science**, Tochigi, v. 66, n. 4, p. 261-270, 2020

NABINGER, C. Manejo e produtividade das pastagens nativas do subtropico brasileiro. In: Dall’Agnol, M.; Nabinger, C.; Rosa, L.M.; et al. (org.) SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1, 2006, Porto Alegre, **Anais...** p.25-76. ULBRA, Canoas, 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of horses**. 6 ed. Washington: National Academy Science, 2007.

NUNES, M. C. F. **Regimes alimentares no cavalo de desporto/trabalho: avaliação do contributo da componente forrageira**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa. Lisboa, 2017.

OSORO, K. et al. Grazing systems and the role of horses in heathland areas. In: **Forages and grazing in horse nutrition** (eds. M. Saastamoinen. M.J. Fradinho. A.S. Santos. N. Miraglia). Wageningen Academic Publishers. Wageningen. P.137-146, 2012.

OSPINA, H. P.; MEDEIROS, F. S. Suplementação a pasto: uma alternativa na produção de novilho precoce. In: BARCELLO, J. O. J et al. (Eds) **Suplementação mineral de bovinos em regiões subtropicais**. Porto Alegre: Ed. UFRGS. P. 19-51, 2003.

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

ROQUE, C. R. **Revisão de literatura: aspectos anatomofisiológicos e comportamentais do processo ingestivo em equinos**. Trabalho de Conclusão de Curso. Zootecnia. Universidade Federal do Pampa, 2017.

ROSITO, J. M. et al. Avaliação da disponibilidade e da qualidade de uma pastagem natural. **Ciência Rural**, Santa Maria, 21(3):p.421-432, 1991.

SALOMONI, E. et al. Idade e peso à puberdade em fêmeas de corte puras e cruzas em campo natural. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, 23(10):1171-1179, 1988.

SALTER, R E; HUDSON. RJ. Feeding ecology of feral horses in western Alberta. **Journal Range Manage.** 32: 221-225. 1979.

SANTOS, S. A. et al. Manejo nutricional de equinos em pastagem na planície pantaneira. In: BARROS, A. L. et al. **Cavalo Pantaneiro – rústico por natureza.** Embrapa, p.603, 2016.

SANTOS, S. A. et al. Understanding the equine cecum-colon ecosystem: current knowledge and future perspectives. **Animal.** 5: p.48-56, 2011.

SCHYVER, H.F.; HINTZ H.F.; CRAIG, P.H. Calcium metabolism in ponies fed high phosphorus diet. **Journal nutrition.** v.101, p.259-264, 1971.

SCHYVER, H.F.; HINTZ H.F.; CRAIG, P.H. Phosphorus metabolism in ponies fed varying levels of phosphorus. **Journal nutrition.** v.101, p.1257-1263, 1971.

SENGER, C. C. D. et al. Teores minerais em pastagens do Rio Grande do Sul. I. Cálcio, fósforo, magnésio e potássio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** Brasília, v. 31 p.897-904, 1996.

SENGER, C. C. D. et al. Teores minerais em pastagens do Rio Grande do Sul. II. Sódio, enxofre, zinco, cobre, ferro e manganês. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** Brasília, v.31p. 101-108, 1997

SILBBALD, I.R., Measurement of bioavailable anergy in poultry feedingstuffs: a review, **Can. Journal Animal Science.** v.62, n.4, p.983-1048, 1982.

SILVEIRA, V. C. P. et al. Qualidade da pastagem nativa obtida por diferentes métodos de amostragem e em diferentes solos na Apa do Ibirapuitã, Brasil. **Ciência Rural,** Santa Maria, v.35, n3, p.582-588, 2005.

SINGER, J.W. et al. Horse pasture management. **Journal of Equine Veterinary Science,** v.19, n.9, 1999.

VALLS, J.F.M. Recursos genéticos de espécies de Paspalum no Brasil. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DE PASPALUM, 1987, Nova Odessa, SP. **Anais...** Nova Odessa : Instituto de Zootecnia, 1987. 89p. p.3-13.

WOLTER R. **Alimentation du cheval.** Paris: Éditions France Agricole; 1994.

WUNSCH, C. et al. Macrominerais para bovinos de corte nas pastagens nativos dos campos de cima da serra-RS. **Ciência Rural,** Santa Maria, v.36, n4, p.1258-1264, 2006.

WUNSCH, C. **Levantamento do perfil mineral das pastagens nativas de Cambará do Sul – RS (Região dos campos de cima da serra).** Dissertação de Mestrado em zootecnia – produção animal, Faculdade de agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 85p. Porto Alegre, 2004.

ZANINE, A. M. et al. Comparação do hábito alimentar de equídeos sob pastejo. **Arquivo Zootecnia** 58 (223): p.459-462, 2009.