



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**THAIANE FACCHINETTI RIBEIRO OLIVEIRA**

**DEFICIÊNCIA DE CÁLCIO E FÓSFORO EM DIETAS PARA EQUINOS**

Salvador  
2019

**THAIANE FACCHINETTI RIBEIRO OLIVEIRA**

**DEFICIÊNCIA DE CÁLCIO E FÓSFORO EM DIETAS PARA EQUINOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do grau de Zootecnista.

Orientador: Profa. Chiara Albano de Araújo Oliveira

Salvador  
2019

THAIANE FACCHINETTI RIBEIRO OLIVEIRA

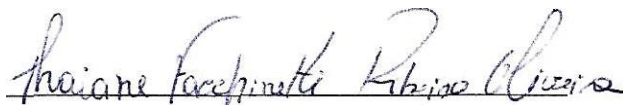
**DEFICIÊNCIA DE CÁLCIO E FÓSFORO EM DIETAS PARA EQUINOS**

**DECLARAÇÃO DE ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE**

Declaro, para todos os fins de direito e que se fizerem necessários, que isento completamente a Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, a coordenação da Disciplina MEVA 99 - Trabalho de Conclusão de Curso e os professores indicados para compor o ato de defesa presencial, de toda e qualquer responsabilidade pelo conteúdo e idéias expressas no presente Trabalho de Conclusão do Curso.

Estou ciente de que poderei responder administrativa, civil e criminalmente em caso de plágio comprovado.

Salvador, 31 de Maio de 2019



Thaianne Facchinetti Ribeiro Oliveira

## TERMO DE APROVAÇÃO

THAIANE FACCHINETTI RIBEIRO OLIVEIRA

### DEFICIÊNCIA DE CÁLCIO E FÓSFORO EM DIETAS PARA EQUINOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia.

Aprovado em 13/06/2019.

Banca Examinadora:



Dra. Maristela de Cassia Seudo Lopes



Dr. Wagner Maximino Leite



Dra. Chiara Albano & Araujo Oliveira  
(Orientador)

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a **Deus** por mais uma etapa vencida em minha vida, por ter me guiado e protegido ao longo destes anos e ter me capacitado para enfrentar todos os obstáculos.

Agradeço também a minha mãe, **Ana Geórgia**, por me apoiar e sempre oferecer o teu ombro amigo para consolar o meu coração quando os dias eram difíceis e pelos ensinamentos, que me fizeram ser a pessoa que sou hoje.

Ao meu pai **Eriton Silva**, por sempre acreditar em mim, por ter me apoiado desde o primeiro dia que eu disse que queria ser uma zootecnista e por ter me dado forças e mostrar-me que o mundo não é pequeno quando se tem um sonho e um objetivo na vida.

A minha irmã **Thaís Facchinetti** por me aguentar nos momentos de stress, por me consolar quando eu mais precisava, por me mostrar que tenho forças para seguir quando tudo parecia que ia desmoronar e por ser a minha melhor amiga em todas as ocasiões.

Ao meu namorado **Luís Alcântara** por estar comigo a todo momento, me apoiando e me incentivando, fazendo parte desta trajetória. Agradeço também pelo apoio, pelo carinho, pelas palavras motivadoras, pela mão amiga e pela compreensão.

Aos meus professores, especialmente a minha orientadora **Chiara Albano** pela atenção, pelos ensinamentos, pelos momentos de gratidão de proporcionar que o meu trabalho de conclusão de curso seja na área em que mais amo dentro da zootecnia, sendo a equinocultura.

Ao professor **Vagner Leite** que foi um paizão, me orientando, me dando conselhos, dando-me forças, acreditando em mim e fazendo-me seguir em frente.

E a **todos os professores da graduação**, pessoas extraordinárias que fizeram parte desta minha vida acadêmica, sendo grandes profissionais que tenho orgulho de dizer que foram os meus professores do curso de Zootecnia da Universidade Federal da Bahia.

OLIVEIRA, THAIANE FACCHINETTI RIBEIRO, **Deficiência de Cálcio e Fósforo em Dietas para Equinos**, Salvador, Bahia, 2019.49p. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, 2019.

## RESUMO

A base da alimentação dos equinos é um fator importante na cadeia produtiva, o que garante o desenvolvimento dos animais, fazendo-se necessário a escolha de forrageiras adequadas à alimentação. O presente trabalho teve como objetivo uma revisão para conhecer as particularidades de forrageiras utilizadas em pastagens para equinos, com ênfase na composição bromatológica das pastagens, no manejo de adubação do solo e no manejo nutricional dos equinos, exemplificando com um estudo de caso de como uma dieta desbalanceada pode interferir na saúde dos equinos. A grande maioria das pastagens brasileiras é deficiente em minerais, sendo necessária a adubação para garantir o potencial produtivo. Doenças, causadas por distúrbios nutricionais, como cólicas, osteodistrofia fibrosa, raquitismo e osteoporose, podem acometer animais em pastejo por conta de adubação incorreta. Como solução para distúrbios provocados pela má alimentação ou alimentação desbalanceada, é necessário a realização de análise química e física do solo e análise bromatológica das pastagens, para que se tenha a verificação do balanço dos nutrientes oferecidos e conseqüentemente, adotar um manejo alimentar para suprir as exigências dos animais, garantindo o equilíbrio na relação Ca:P de 2:1. A nutrição de equinos se faz muito importante na equideocultura, enfatizando que erros cometidos no balanceamento das dietas refletem diretamente na saúde dos animais, podendo causar doenças que podem ser irreversíveis, além de impacto no custo de produção. Desta forma, é recomendado o acompanhamento dos animais e dos alimentos que estes recebem, respeitando as exigências nutricionais de cada categoria, para que as necessidades sejam atendidas garantindo a rentabilidade da produção e o bem-estar animal.

Palavras-chave: Nutrição de equinos, relação Ca:P, pastagens para equinos, deficiência mineral.

OLIVEIRA, THAIANE FACCHINETTI RIBEIRO, **Calcium and Phosphorus Deficiency in diets for equines**, Salvador, Bahia, 2019. 49p. Graduation Work - School of Veterinary Medicine and Animal Science, Federal University of Bahia, 2019.

## ABSTRACT

The base of the feeding of the equines is an important factor in the productive chain, which guarantees the development of the animals, making necessary the choice of suitable forages for the feeding. The objective of the present work was to review the particularities of forages used in pastures for equines, with emphasis on the bromatological composition of pastures, the management of soil fertilization and the nutritional management of equines, exemplifying with a case study of how a unbalanced diet may interfere with the health of horses. The great majority of the Brazilian pastures is deficient in minerals, being necessary the fertilization to guarantee the productive potential. Diseases caused by nutritional disorders, such as cramps, fibrous osteodystrophy, rickets and osteoporosis, can affect animals grazing due to improper fertilization. As a solution for disturbances caused by poor nutrition or unbalanced feeding, it is necessary to perform chemical and physical analysis of the soil and bromatological analysis of the pastures, so that the balance of the nutrients offered is verified and, consequently, to adopt a food management to supply the requirements, ensuring equilibrium in the Ca: P ratio of 2: 1. Equine nutrition becomes very important in equideoculture, emphasizing that errors made in the balance of diets reflect directly on the health of the animals, being able to cause diseases that may be irreversible, besides the impact on the cost of production. In this way, it is recommended to monitor the animals and the food they receive, respecting the nutritional requirements of each category, so that the needs are met, guaranteeing the profitability of production and animal welfare.

Key words: Horse nutrition, Ca: P ratio, pasture for equines, mineral deficiency.

## LISTA DE ABREVIACOES

Ca: cálcio

CTC: Capacidade de Troca Catinica

cv.: cultivar

ED: Energia digestvel

g: grama

ha: hectare

kg: quilograma

Mx: Mximo

Min: Mnimo

MN: Matéria Natural

MS: Matéria Seca

N: Nitrogênio

P: fósforo

PD: Proteína digestvel

pH: potencial Hidrogeniônico

PV: Peso vivo

spp.: Espécies

t: toneladas



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição Bromatológica das forrageiras utilizadas para pastejo de equinos.....	17
Tabela 2 - Composição Bromatológica das forrageiras utilizadas fenadas na alimentação de equinos .....	17
Tabela 3 - Classes de interpretação de fertilidade do solo para a matéria orgânica e para o complexo de troca catiônica.....	25
Tabela 4 – Exigência nutricional de forrageiras.....	25
Tabela 5 - Concentrações de Cálcio nos insumos para suplementação de equinos.....	29
Tabela 6 - Teor de Cálcio em alimentos volumosos.....	29
Tabela 7 - Teores de fontes de fósforo.....	31
Tabela 8 - Teor de fósforo em alimentos utilizados para equinos.....	32
Tabela 9 - Relação Ca:P das principais forrageiras utilizadas na alimentação de equinos.....	33
Tabela 10 - Exigências diárias de Cálcio e Fósforo em equinos adultos.....	33
Tabela 11 - Resultado Analítico do solo do Haras Beira Rio – Fertilidade Macro e Micronutrientes.....	38
Tabela 12 – Composição bromatológica e mineral dos pastos do Haras.....	38
Tabela 13 – Cálculo do consumo diário de Ca e P na dieta total.....	39

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2. METODOLOGIA</b> .....	13
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
3.1 PRINCIPAIS PASTAGENS UTILIZADAS NA EQUIDEOCULTURA NO BRASIL..	13
3.2 PASTAGENS PARA EQUINOS .....	14
3.2.1 Gramíneas para Equinos.....	16
3.2.2 Leguminosas para Equinos .....	21
3.3 FATORES ANTINUTRICIONAIS EM PASTAGENS .....	23
3.4 MANEJO DE ADUBAÇÃO DAS PASTAGENS.....	25
3.5 MACROMINERAIS PARA EQUINOS.....	27
3.5.1 <b>Função Cálcio</b> .....	27
3.5.1.1 <i>Fontes de Cálcio</i> .....	28
3.5.2 <b>Função Fósforo</b> .....	30
3.5.2.1 <i>Fontes de Fósforo</i> .....	31
3.6 Relação Ca:P em Equinos.....	32
3.6.1 <i>Exigência de Cálcio e Fósforo em Equinos Adultos</i> .....	33
3.7 SINAIS DE DEFICIÊNCIA DE CÁLCIO E FÓSFORO.....	34
<b>4. DIETAS E SUPLEMENTAÇÃO</b> .....	36
<b>5. ESTUDO DE CASO</b> .....	37
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	41
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	42

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil a população de equinos está estimada em 5.501.872 de cabeças (IBGE, 2017) e a equideocultura gerou 3,2 milhões de empregos, com um rendimento equivalente a 7,5 bilhões de reais por ano com o agronegócio do cavalo (LIMA e CINTRA, 2016).

Para que haja o desenvolvimento da criação de equinos no país é necessário a adoção de manejo alimentar adequado, obedecendo as exigências nutricionais das categorias, a fim de garantir o desenvolvimento do animal e a rentabilidade da produção.

A escolha de espécies forrageira para a formação de pastagens na criação de equinos deve levar em consideração o hábito de pastejo e preferências da espécie, a composição bromatológica e os fatores antinutricionais da planta e, ainda o tipo e a fertilidade do solo presente na propriedade, para que apresente seu maior potencial.

O conhecimento do solo garante não somente a correta adubação, que fornecerá os nutrientes para a pastagem, mas as condições físicas necessárias para melhor distribuição de raízes e permanência da planta. A característica geral dos solos brasileiros são de solos menos férteis e precisam de orientação no manejo de adubação e correção para o desenvolvimento adequado das forrageiras. Em sistemas de criação extensiva, as pastagens são o principal e, na maioria das vezes, o único alimento dos animais. Se estas estiverem cultivadas em solos corretamente manejados, serão a forma mais econômica de criação, onde os animais precisarão, por vezes, apenas de uma suplementação mineral fornecida a pasto.

Os criadores de cavalos em sua maioria não buscam orientação técnica para a formação de pastagens, tanto na correção quanto adubação. Comumente utilizam pastos existentes formados para a criação de outras espécies, sem se preocuparem com as exigências nutricionais dos equinos. Prejuízos econômicos futuros não são considerados.

Uma dieta desbalanceada pode proporcionar distúrbios fisiológicos como doenças, que estão comumente relacionados a deficiência de minerais no organismo dos animais, como a deficiência de cálcio, ingestão excessiva de fósforo e o consumo de pastagens com elevado teor de oxalato que resultam no desequilíbrio da relação Ca:P, acarretando no enfraquecimento dos ossos, fraturas que comprometem a criação.

As pastagens mais indicadas e utilizadas para os equinos são do gênero *Cynodon*, por conta das características morfológicas e nutricionais das forrageiras, apresentando crescimento rasteiro, sendo estolonífera, resistentes a diferentes tipos de solos, resistente ao pastejo e garantindo a proliferação e alta produção de MS.

A escolha da pastagem, o preparo do solo de acordo a forrageira e da espécie animal a ser produzida resultara em lucratividade garantindo a saúde dos animais e o objetivo da criação. De acordo com SILVA (2009), os alimentos volumosos são essenciais como base da dieta dos equinos, sendo capazes de evitar a ocorrência de distúrbios comportamentais, digestórios e nutricionais.

Desta forma, objetiva-se com o presente trabalho descrever sobre as particularidades de forrageiras utilizadas em pastagens para equinos, com ênfase na composição bromatológica das pastagens, no manejo de adubação do solo e no manejo nutricional dos equinos, exemplificando com um estudo de caso de como uma dieta desbalanceada pode interferir na saúde dos equinos.

## 2. METODOLOGIA

Para o tema proposto foram utilizados como consultas de referências artigos científicos nacionais e internacionais, dissertações, teses, livros e materiais técnicos nos períodos de 1967 a 2018. As ferramentas utilizadas para a busca foram: CAPES, Google Acadêmico e Research Gate. As palavras-chave utilizadas foram: pastagens para equinos, cálcio, fósforo, comportamento ingestivo dos equinos, gramíneas para equinos, leguminosas para equinos, horses, digestibility, oxalate.

## 3. REVISÃO DE LITERATURA

### 3.1 PRINCIPAIS PASTAGENS UTILIZADAS NA EQUIDECULTURA NO BRASIL

No Brasil, a criação de equinos está comumente relacionada com atividades da pecuária, com uma tendência de crescimento na utilização do cavalo para lazer, esporte e trabalho, predominando a utilização de pastagens para a alimentação dos bovinos (VICTOR et al., 2007).

A adoção de novas tecnologias para a melhora do agronegócio refletiu nos últimos 32 anos um aumento de 17% nas áreas de pastagens segundo a expansão das áreas agrícolas, resultando em forrageiras mais adaptadas e produtivas no Brasil.

Segundo o Censo Agropecuário Brasileiro (IBGE, 2006), as áreas ocupadas por pastagens encontram-se em 172,3 milhões de hectares, sendo que 60 milhões de hectares são de pastagens naturais, e o restante substituídas por pastagens plantadas. As pastagens cultivadas nas diversas regiões brasileiras são constituídas em sua maioria por gramíneas, geralmente estabelecidas por sementes, com grande diversidade de gêneros, tais como: Gênero *Paspalum*, *Panicum*, *Cynodon* e *Brachiaria* por exemplo.

O gênero *Paspalum* são espécies nativas do ecossistema brasileiro, sendo plantas perenes de regiões tropicais e subtropicais, com rápida expansão de áreas e alta produção de forragem, 22% MS (CQBal 4.0, 2019) sendo que espécies deste gênero segundo BARRETO e KAPPEL (1967), apresentam bons valores forrageiros, devido à diversidade genética, favorecendo o surgimento de plantas com valores produtivos altos, além de serem tolerantes a geadas, e altamente aceita por equinos em pastejo.

O gênero *Panicum* é conhecido pela sua alta produtividade de forragem verde perante as suas cultivares, estando presentes nos países de clima tropical e subtropical, sendo exigentes

a solos de maior fertilidade, podendo ser utilizados tanto para pastejo direto, quanto para silagem e feno (SILVA, 2009). Na alimentação dos equinos o gênero *Panicum maximum cv massai* provoca surtos de cólicas nestes animais quando consumidos no período da chuva, onde ocorre o processo de rebrota da forragem, resultando à alta ingestão de carboidratos solúveis, o que promove o quadro de cólicas, podendo também ser observados esta enfermidade na cv *Mombaça e Tanzânea* (DIAS, 2014).

O gênero *Cynodun* é bastante utilizado no Brasil devido ao clima tropical, apresentando elevadas quantidades de forragem com qualidade perante as suas cultivares, onde são resistentes ao clima e apresentando potencial para solos férteis (SILVA, 2009) sendo que na alimentação dos equinos as cultivares mais utilizadas são *Tifton*, *Coast cross*, *Capim estrela* por apresentarem boa aceitabilidade e hábito de crescimento estolonífero.

O gênero *Brachiaria*, predominantemente cultivado no Centro-Oeste e no Nordeste, caracteriza-se pela adaptação a variações de clima e solo, sendo palatáveis pelos animais, porém, não sendo indicadas para a nutrição dos equinos, porque possuem deficiência em cálcio, cerca de 0,34% segundo dados do (CQBal 4.0, 2019) enfatizando que a cultivar *humidicola* apresenta em sua composição o oxalato, que provoca intoxicação nos animais, pois inviabiliza a absorção de cálcio pelo organismo. (BARBOSA, 2006).

O conhecimento das principais pastagens em território brasileiro garante um planejamento produtivo, onde com a implantação de novas tecnologias e preparo do solo de acordo com a forrageira utilizada e categoria animal resultam em lucratividade.

### 3.2 PASTAGENS PARA EQUINOS

Os equinos evoluíram como espécie pastejadora devido a mudanças climáticas que interferiram no tipo de alimentação disponível a estes animais ao longo dos anos. As pesquisas com manejo alimentar dos equinos, mostram a relação entre o cavalo e as pastagens direcionando para a qualidade de vida dos animais (LAMOONT, et al., 2004).

Para isto, ter o conhecimento do tipo e do valor nutricional da forrageira que será ofertada ao animal é necessário para estimar a digestibilidade dos nutrientes e se as exigências serão supridas. Os equinos são herbívoros que se desenvolvem melhor em pastagens de qualidade, contendo características como, palatabilidade, alta digestibilidade (de 70 a 75%), que sejam resistentes ao pisoteio e com baixos teores de fatores antinutricionais, sendo as forragens a principal fonte de alimento destes animais (PEREIRA et al., 1995).

A preferência dos equinos no consumo de pastagens é por sítios de pastejo, com mistura de espécies forrageiras como gramíneas e leguminosas (DITTRICH et al., 2010). Os equinos são seletivos no pastejo. Segundo SBRISSIA (2018) a escolha do equino pela espécie forrageira está diretamente ligada com as características morfológicas da planta. Os equinos têm preferência por plantas rasteiras, justamente pelo hábito alimentar de cortar a forragem rente ao solo, que apresente crescimento cespitoso prostrado, ou seja, quando os colmos crescem rente ao solo sem enraizamento dos nós com altura em torno de 15 a 20 cm (ZANINE et al., 2006).

Características da planta, como altura, densidade e componentes como folha e colmo, aumentam o tempo de pastejo e frequência de bocados, sendo indicativos da qualidade e aceitabilidade da forragem.

A influência das características das pastagens como a ingestão da forragem está correlacionada com a satisfação do animal em processar o alimento, sendo demonstrado matematicamente que o consumo aumenta à medida que aumenta a qualidade de forragem (GORDON e ILLIUS, 1992).

As forrageiras utilizadas para a alimentação dos equinos podem ser tanto leguminosas quanto gramíneas. Na categoria das gramíneas temos algumas diversidades, sendo as mais utilizadas as do gênero *Cynodon*, podendo citar como exemplo o *Tifton 85*, *Coast Cross*, capim estrela e outras forrageiras como a do gênero *Pennisetum* onde temos o capim *Elefante*, o *Pangola* do gênero *Digitaria* e o capim *Buffel* do gênero *Cenchrus*. Referente as leguminosas que possuem teor mais elevado de proteína que as gramíneas, são utilizadas em consórcio para oferecer ao animal uma dieta de qualidade e com níveis balanceados de nutrientes, principalmente a oferta nos períodos de seca, tornando-se as principais leguminosas utilizadas para equinos a Alfafa e o Amendoin forrageiro (LEWIS, 1985).

De acordo com SILVA (2009), os alimentos volumosos são essenciais como base da dieta dos equinos, sendo capazes de evitar a ocorrência de distúrbios comportamentais, digestórios e nutricionais.

### 3.2.1 Gramíneas para Equinos

*Tifton 85 – Cynodon spp.*

Com a proposta de melhoria de pastagens, são utilizados cruzamentos entre as gramíneas para aumentar seus índices produtivos. O melhoramento genético possibilitou o desenvolvimento do Tifton 85, híbrido oriundo do cruzamento de um genótipo Sul-Africano com o Tifton 68, que apresenta melhor desenvolvimento perante outras cultivares (CORRÊA e SANTOS, 2003).

O tifton 85 possui alta digestibilidade (60%), tem folhas e colmos longos, com capacidade de adaptar-se a climas tropicais e subtropicais, é resistente ao pisoteio, adequado para uso no pastejo e para a produção de feno (CORRIHER et al., 2007). Para garantir o desempenho ideal da forrageira é necessário o preparo do solo, considerando que o tifton é exigente em nutrientes para o desenvolvimento foliar (COUTINHO, 2014).

Com a diversidade de solos presentes na região Nordeste, o Tifton 85 tem melhor desenvolvimento e adaptação em solos arenosos, mistos e argilosos, devidamente corrigidos e adubados, não suportando terrenos encharcados e ambientes sombreados. Além disso, para implantação dessa forrageira é necessário o preparo do solo com subsolagem, aração e gradagem, sendo que estas operações são para descompactar, destorrar e nivelar a área de plantio, melhorando as condições físicas do solo. A correção do solo deve ser realizada após análise física e química, para verificação da utilização de calagem, gessaem, adubação com Nitrogênio e/ou minerais (GOMES et al., 2015).

Como relatado por COUTINHO et al. (2014) para a produção de Tifton 85 em Latossolo Vermelho distrófico ou Neossolo Quartzarênico órtico típico é necessário realização de calagem e adubação potássica para o aumento no crescimento dos perfilhos e maior produção de matéria seca, evidenciando as maiores produções desta forrageira quando o solo apresenta pH  $\approx$  5,2 e saturação por bases igual a 56%.

De acordo com QUARESMA et al. (2011) para o melhor desenvolvimento foliar do Tifton 85 é necessário a adubação com nitrogênio, com rendimento de 22,67 MS/kg de N aplicado, sendo que aplicação de 200 kg de N/ha/ano com produtividade da lâmina foliar de 6670 kg<sup>-1</sup> de MS/ha no período das chuvas, com corte recomendado a cada 35 dias.

Em estudos a aceitabilidade dos equinos comparando o tifton 85, o tifton 68 e o coast-cross, a forrageira com maior aceitabilidade foi Tifton 85 (RADUNZ, 2005). Segundo PPINTO et al. (2001) a melhor altura para pastejo de equinos no tifton 85 é entre 15 e 20 cm, pela maior



relação de matéria seca e biodisponibilidade dos nutrientes devido a sua composição bromatológica (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição Bromatológica das forrageiras utilizadas para pastejo de equinos

Forrageira Verde	MS %	PB %	EE %	FDN %	FDA %	Ca %	P %
Alfafa	24,52	20,91	3,01	40,31	26,99	1,49	0,28
Arachis pintoi	23,22	18,35	1,93	46,58	26,79	1,72	0,22
Buffel Aridus	55,69	6,21	1,91	76,87	45,90	0,55	0,16
Capim elefante	21,62	7,0	2,26	75,94	45,97	0,34	0,23
Capim estrela	53,73	9,64	3,67	69,29	50,63	0,69	0,27
Coast-cross	24,36	12,21	1,41	76,08	40,2	0,25	0,29
Tifton 68	23,13	13,4	2,91	69,46	33,06	-	0,08
Tifton 85	26,96	12,91	2	74,58	36,91	0,54	0,50
Transvala	40,00	5,23	2,31	74,85	39,66	0,38	0,15

Fonte: CQBal 4.0 (2019)

Tabela 2 - Composição Bromatológica das forrageiras utilizadas fenadas na alimentação de equinos

Forrageira Verde	MS %	PB %	EE %	FDN %	FDA %	Ca %	P %
Alfafa	89,32	18,73	2,85	46,93	37,52	1,3	0,24
Arachis pintoi	94,53	10,92	0,73	52,38	39,22	-	-
Buffel aridus	94,86	4,02	0,85	78,83	48,60	-	-
Capim elefante	87,29	5,95	1,79	77,43	50,12	0,24	0,8
Capim estrela	91,73	10,94	1,69	76,8	41,32	-	-
Coast-cross	88,88	8,59	1,49	78,58	40,49	0,47	0,22
Tifton 68	91,6	7,45	1,24	78,64	40,75	3	0,11
Tifton 85	88,67	9,26	1,6	77,36	39,54	0,41	0,25
Transvala	90,11	6,86	2,13	-	-	-	-

Fonte: CQBal 4.0 (2019)

#### *Coast-cross - Cynodon dactylon*

O cruzamento entre as espécies *Cynodon dactylon* cv. Coastal bermuda com *Cynodon nlenfluensis* cv. Robusto, deu origem ao Coast-cross, originário do sudeste da África, onde foi implantado no Brasil por produtores e pesquisadores, a fim de propagar a espécie para a alimentação dos animais em regiões brasileiras, desenvolvendo-se bem em regiões tropicais e subtropicais SILVA (2008).

O *Coast-cross* possui como características, crescimento prostrado, digestibilidade em torno de 62%, com alta resistência ao pastejo e pisoteio, devido a presença do meristema apical próximo ao solo, tendo estolões longos e desenvolvendo-se bem em regiões com precipitações de 635 a 1700 mm anuais PRADO (2008), enfatizando na composição bromatológica da forragem (Tabela 1).

Os tipos de solos pelo qual a forrageira melhor se desenvolve são solos com alta fertilidade, podendo ser solos com textura argilosa, arenosos, bem drenados, recomendando-se a correção do solo após análises químicas, para que atinja uma saturação por bases de 60%, tendo o rendimento da produção de matéria seca, empregando desta forma o calcário dolomítico LEITE e MACHADO (1999).

A concentração de minerais presentes na espécie forrageira depende de diversos fatores, como a idade da planta, o uso de determinados fertilizantes, estação do ano e o manejo da pastagem. Com isto, a aplicação de macro e micronutrientes no preparo do solo antes da implantação é importante, enfatizando que para a forrageira *coast-cross* uma adubação nitrogenada garante o crescimento e a qualidade da forragem, demonstrado por ALVIM et al. (1998) que com a aplicação de 500 kg/ de N por ha<sup>-1</sup>/ano, promove o rendimento da produção de matéria seca, sendo efetuados cortes em intervalos de seis semanas na época das chuvas e oito semanas na época da seca.

A composição bromatológica da pastagem é uma importante variável na escolha do local de pastejo pelos equinos, tendo a aceitabilidade dos animais também no estado de maturação do capim *coast-cross*. Para uma criação intensiva a oferta desta forrageira pode ser através do pastejo rotacionado ou contínuo, e em relação a um sistema intensivo, é oferecida na forma de feno (Tabela 2), tendo uma produção de 88,88% de matéria seca LEWIS (1985).

#### *Grama Estrela - Cynodon plectostachyus*

A cultivar grama estrela originária da África, é oriunda da seleção de ecótipos naturais que foram selecionados devido a adaptabilidade a ambientes específicos. Desde 1960 esta gramínea é utilizada no Brasil como forma de pastejo para animais de produção, onde nas regiões Sul e Sudeste possuem a maior concentração de pastagens ARONOVICH (1985).

O capim estrela é considerado uma das forragens mais adequadas para os equinos, porque apresentam alta palatabilidade, são tolerantes a seca, contém alta produção de forragem, em torno de 12,5 t/ha a 17,5 t/ha, são gramíneas perenes, com desenvolvimento apical rente ao

solo, não possuindo rizomas, onde dissipam através de estolões com mais ou menos 10 metros de raízes e promovem uma boa cobertura de solo (ARRUDA, 2011).

Conhecer as características do solo pelo qual a forrageira será implantada é importante para o desenvolvimento da mesma, sendo que a grama estrela é adaptada a regiões com precipitação anual superior a 800 mm e segundo MIALEVY et al. (1989) o pH ideal para esta forrageira está na faixa de 5,5 a 6,5, adaptando-se bem a diversos tipos de solos, desde arenoso a argiloso, sendo que a textura dos solos não é um limitante da produção, quando não houver problemas com a compactação excessiva e quando adubadas.

Esta forrageira responde a adubação aumentando a produção foliar e como relatado por ANDRADE et al. (2009), a adubação com 150 kg/ha de Pentóxido de fósforo teve uma produção de 12.324 kg/ha/ano de MS.

A grama estrela é bastante aceita pelos equinos, justamente por suas características morfológicas e pela composição bromatológica (Tabela 1) sendo relatado por ASSEF et al. (1999), que o consumo aumenta no verão e outono e no inverno, o consumo é razoável.

#### *Capim Pangola –Digitaria decumbens stent*

O capim *Pangola* ou também conhecido como capim *Transvala*, é originário da África do Sul, tendo importância na pecuária brasileira, devido a grande utilização em pastejo para animais de criação, por fatores como o potencial produtivo e bromatológico da forragem (Tabela 1), com introdução no Brasil no início da década de 1950.

A necessidade de aumentar significativamente a produtividade dos equinos em pastejo torna-se necessário a adoção de gramíneas com altos valores nutricionais na propriedade, o que garante o sucesso na criação. O capim *transvala* é uma gramínea perene, estolonífera e com crescimento prostrado, contendo folhas finas e abundantes, com teor de proteína igual a 5,23%, resistentes a cigarrinhas, podendo ser utilizada para pastejo e fenação (Tabela 2), com capacidade de suporte na estação das águas de 2,0 UA/ha e na estação da seca 1,0 UA/ha. O capim *pangola* tem um rendimento de produção igual a 30-40 t/ha/ano de MV e em torno de 73,8% de digestibilidade SALINAS, (1994).

Esta forrageira desenvolve-se em diferentes tipos de solo, vegetando em solos arenosos, altamente argilosos e com baixa fertilidade por exemplo, não sendo adaptável a solos ácidos. Para que a forrageira atinja o seu potencial de produção, o solo deve apresentar um pH entre 6,0 e 7,0 e precipitação da região em torno de 1200 mm/ano (ARONOVICH, 1996).

A importância da adubação não deve refletir apenas sobre rendimento da forragem, sendo que plantas nutridas, mantem por mais tempo uma cobertura adequada do solo, o que dificulta o aparecimento de plantas invasoras por exemplo. O nitrogênio é o principal nutriente para a manutenção da produtividade, sendo o constituinte das proteínas que formam a estrutura vegetal, como o tamanho das folhas, do colmo e desenvolvimento dos perfilhos. Estudos com adubação nitrogenada para o desenvolvimento do capim *transvala*, em torno de 50-60 kg/ha de N, obteve produções de matéria seca variando de 3 a 6 toneladas por corte (HADDAD et al., 1999).

A aceitabilidade dos equinos pela forrageira é alta, considerando que a mesma tem uma relação Ca:oxalato de 0,23%, sendo um fator antinutricional que acomete a saúde dos animais, por isto, a importância de um manejo nutricional quando os animais estão em pastejo contínuo é necessário para não ocorrer intoxicação (GÊNOVA et al., 2011).

#### *Capim Buffel – Cenchrus ciliaris*

O capim *buffel* é originário da África, Índia e Indonésia, e em 1953 foi introduzido no Brasil no Estado de São Paulo, trazendo um marco inicial de uma nova era para a pecuária na região do Nordeste.

Por ser uma gramínea promissora para regiões semiáridas do Brasil, é bastante utilizada na alimentação de equinos, que segundo MEDEIROS et al. 2008, é uma forrageira que apresenta maior resistência ao déficit hídrico, devido a sua eficiência no uso de água. O conhecimento da composição bromatológica do capim *buffel* é importante para fundamentar corretamente a utilização em pastagens para equinos, enfatizando que possuem teores baixos de Ca e P, igual a 0,55% e 0,16%, com produção variando de 4 a 12 t/ha/ano de matéria seca (Tabela 1).

A forrageira apresenta desenvolvimento foliar em solos arenosos, profundos, argilosos com boa drenagem, não se adaptando em solos encharcados, podendo ser plantados em sulcos, covas ou a lanço. O manejo de adubação é um fator promissor, que em regiões semiáridas a utilização de adubos fosfatados garante o crescimento radicular, considerando que os solos destas regiões são deficientes em fósforo, sendo que esta prática nestas condições deve ser realizada sob orientação técnica, pois análises do solo precisam ser realizadas para verificação da necessidade (SILVA, 2011).

O capim *buffel* é bastante utilizado para criação de bovinos e pelo fato de muitas vezes já estar implantado na propriedade, acabam servindo de alimento para os equinos, enfatizando

que são gramíneas de ciclo vegetativo perene, com teor de MS em torno de 12% no verão e no inverno 6%, podendo atingir altura igual a 1,20m, sendo a digestibilidade quando jovem de 45,5% e fenadas com digestibilidade igual a 40,5% (FAGUNDES 2013).

### 3.2.2 Leguminosas para Equinos

#### *Alfafa - Medicago sativa*

A *alfafa* pertence a família das leguminosas e subfamília papilionáceas, originária da Ásia menor e do Sul Cáucaso com surgimento em solos brasileiros primeiramente no Rio Grande do Sul, introduzido pela Argentina e Uruguai em torno de 1850 (BARCELLOS, 1990).

Esta leguminosa é bastante difundida em países de clima temperado, apresentando folhas trifoliadas, com ciclo vegetativo perene e forma de crescimento rasteiro, com altura da planta de 1,0 m. O principal atributo desta forrageira é a alta produção de proteína, 20,91% (Tabela 1) associada a minerais, sendo bastante utilizada na alimentação dos equinos.

Os tipos de solo pelo qual se desenvolvem apresentam características como exigente a minerais, com textura média, profundos e bem drenados, considerando que as épocas de semeadura são no Outono e na Primavera, características importantes a serem consideradas no plantio BARCELLOS, (1990).

A alfafa possui alta capacidade de fixação biológica de nitrogênio não sendo necessário e nem recomendado a aplicação de fertilizantes nitrogenados (NUEMBERG et al., 1990), justamente pelo fato de possuírem em suas características morfológicas os nódulos presentes no rizoma, que promovem a fixação de nitrogênio através da interação de bactérias do solo pertencentes ao gênero *Rhizobium*, *Sinorhizobium*, *Mesorhizobium*, *Phylorhizobium*, *Bradyrhizobium* e *Azorhizobium*.

Considerando os fatores climáticos da região, a topografia do local e o tipo de solo, por exemplo, definem o período de descanso a ser implantado, assim, segundo SILVA (2009) relata que para obter alta produtividade e qualidade é necessário utilizar descanso entre os pastejos em torno de 30 a 35 dias, podendo chegar a 42 dias ou mais, levando em consideração a época do ano.

Na alimentação dos equinos a alfafa é mais utilizada na forma de feno, apresentando 89,32% de MS e 18,73% de PB (Tabela 2), sendo rica em vitaminas, fibras e fonte de cálcio, contendo cerca de 1,49%, (Tabela 2), além de conterem alta digestibilidade, em torno de 60% segundo ALMEIDA et al. (1999). Por conterem uma excelente palatabilidade pelos equinos e

alta produção, garantem na dieta um alimento de qualidade muito utilizado pelos produtores de cavalos, não sendo utilizadas para silagem, porque o seu elevado teor protéico age como tamponante, dificultando que o pH caia no processo de ensilagem e por conta disso a qualidade seja inferior em comparação a outras leguminosas (MOREIRA, 2007).

#### *Amendoin Forrageiro – Arachis pintoi*

O *amendoin forrageiro* é originário da América do Sul, estendendo-se ao noroeste da Argentina, sul da Amazônia e norte da Planície Platina, pertencendo ao gênero *Arachis* da família Fabaceae, subfamília *Papilionoidae* (MIRANDA, 2008). É comprovada a existência de 80 espécies deste gênero, dividido em 64 presentes no Brasil, sendo 48 restritas a solos brasileiros e as demais espalhadas entre Uruguai, Bolívia, Paraguai e Argentina (VALENTIN, 2011).

Em relação as características morfológicas, o *amendoin forrageiro* é uma leguminosa herbácea perene, com hábito de crescimento rasteiro e de porte baixo, podendo atingir de 20 a 60 cm de altura (MIRANDA, 2008). São muito resistentes ao pastejo, porque os pontos de crescimento dos estolões ficam protegidos, ou seja, a presença de folhas em longos pecíolos garantem a competição com outras gramíneas que estejam no local, como por exemplo as do gênero *Brachiaria* e *Cynodon*, sendo uma característica bem interessante que auxilia na persistência da forragem no local de produção (PERIN, 2003).

Considerando a estrutura do dossel forrageiro e a taxa de consumo de forragem do *Arachis Pintoi cv Belmont* sob pastejo, as alturas de 15 a 20 cm permitem as máximas taxas de consumo pelos animais, sendo um indicativo para melhor manejo desta pastagem, não havendo seletividade (VALENTIN, 2011). De acordo com (MIRANDA, 2008), o *amendoin forrageiro* tem uma alta produção de matéria seca, em torno de 7 a 14 t/ha/ano (Tabela 1), demonstrando uma alta capacidade para serem utilizados como pastagens para equinos, mostrando-se superiores a outras leguminosas tropicais.

A adaptabilidade edafoclimática da forrageira destaca-se por adaptar-se bem a altitudes desde o nível do mar até cerca de 1800m, desenvolvendo-se bem nas regiões do Brasil. São adaptadas a solos ácidos de baixa a média fertilidade, com exigência moderada por fósforo, obtendo boa produção de matéria seca com adubações anuais de 20 kg de pentóxido de difósforo/ha (BAPTISTA et al. 2007).

Segundo LADEIRA et al. (2002) a forrageira deve ser utilizada para fenação quando obtiver uma produção de MS em torno de 70 a 100 dias de idade, com maior digestibilidade e

aceitabilidade pelos equinos. Na forma de feno essa leguminosa não contém níveis de minerais, principalmente cálcio e fósforo, sendo necessário o complemento da dieta para equilibrar as exigências estipuladas pela categoria animal.

### 3.3 FATORES ANTINUTRICIONAIS EM PASTAGENS

Uma das maiores limitações em pastagens para equinos são os fatores antinutricionais que provocam efeitos negativos, como, a diminuição da digestibilidade dos nutrientes que estão presentes nas dietas, afetando diretamente o desenvolvimento do animal, sendo comum intoxicações quando o produtor não conhece a forragem que está sendo oferecida, sendo necessário estudos antes da implantação para que as perdas econômicas não aconteçam. Estas perdas estão diretamente ligadas com a morte dos animais, redução da produtividade, problemas reprodutivos e doenças subclínicas, por exemplo, e como fatores indiretos, temos a perda das pastagens, perda dos custos de implantação da forrageira, gasto com funcionários e custos de manejo para controlar a enfermidade (ROSA, 1993).

De acordo com MIYASAKI et al. (2003) avaliar os programas de forragem ajudam aos produtores a selecionarem as que se adequem a categoria e exigência nutricional do cavalo, enfatizando que as forrageiras possuem valores nutritivos diferentes, assim como compostos que indisponibilizam nutrientes, afetando a saúde do animal. Nas pastagens brasileiras um dos compostos mais presentes é o Oxalato, que interfere na absorção do cálcio pelos equinos.

O Oxalato é um composto presente em algumas forrageiras tropicais, estando alojados no interior de células vegetais na forma de ácido oxálico ou na forma de sais como oxalato de sódio, potássio ou cálcio, e quando ligados a cátions monovalentes como o potássio e o sódio apresentam-se na forma solúvel e quando ligados a cátions bivalentes como o cálcio, tornam-se insolúveis, sendo prejudicial aos animais, porque ao ser absorvido pelo organismo, une-se ao cálcio, impedindo a metabolização deste mineral e conseqüentemente baixa absorção, sendo indicativo para várias doenças PUOILI et al. (1999).

A *brachiaria humidicola* cultivar *Llanero*, apresenta altos níveis de oxalato, e quando utilizada permanentemente em pastagens de equinos por períodos longos causam problemas relacionados a distúrbios metabólicos, como o desequilíbrio da relação Ca:P, entre outros fatores que inviabilizam a produção como o raquitismo em potros, osteomaláceas em equinos adultos, além de provocar a morte dos animais NUNES e SILVA (1990).

Segundo MCKENZIE (1998) plantas que apresentam níveis de oxalatos superiores a 0,5% e uma relação cálcio/fósforo inferior a 0,5 são potencialmente tóxicas para equinos. Para

garantir que os animais não sofram de intoxicação por este composto, oxalato, é necessário estudos sobre a concentração nas forrageiras e segundo JONES e FORD (1972), observaram que os níveis de oxalato são altos em plantas jovens, cerca de 7% e mais baixos em plantas “velhas”, cerca de 1%.

### **3.4 MANEJO DE ADUBAÇÃO**

O solo é o componente mais importante na produção de pastagens, sendo a fertilidade vital para o desenvolvimento das plantas forrageiras, considerando, que as características do solo influenciam a quantidade de ar e água que as plantas necessitam para o crescimento, estando diretamente relacionadas com a porosidade, classificando-os em diferentes texturas (PETRENE e CUNHA, 2010).

O manejo adequado de adubação estimula um sistema radicular extenso, empregando técnicas para a manutenção adequada à estrutura do solo, podendo ser classificada a adubação em química, mineral ou orgânica, tendo resposta da planta quando o solo estiver corrigido, ou seja, pH em H<sub>2</sub>O entre 5,5 a 6,5, sendo que a acidez dificulta a absorção de nutrientes, enfatizando que com a correção do solo, tem o aumento do pH e disponibilidade dos nutrientes, suprindo-o com quantidades adequadas de Ca e Mg, o que como resposta, proporciona o desenvolvimento radicular da planta, melhorando as características físicas do solo (NETO, 2013),

De forma geral, as forrageiras podem ser implantadas em solos de diferentes texturas, desde que suas características físico-química sejam corrigidas, assim, são utilizados manejos de adubação de acordo com a necessidade.

De acordo com a Comissão de Fertilidade do solo do estado de Minas Gerais (1999), os solos do Brasil em sua grande maioria são solos argilosos, com deficiência de micronutrientes, podendo ser classificados em alta, média e baixa fertilidade (Tabela 3), assim como as gramíneas possuem exigências de acordo com os minerais, podendo ser classificadas em baixa, média e alta exigência (Tabela 4).



Tabela 3 - Classes de interpretação de fertilidade do solo para a matéria orgânica e para o complexo de troca catiônica

Característica	Unidade	Classificação				
		Muito baixo	Baixo	Médio	Bom	Muito Bom
Carbono orgânico (C.O.) <sup>3/</sup>	dag/kg	≤ 0,40	0,41 - 1,16	1,17 - 2,32	2,33 - 4,06	> 4,06
Matéria orgânica (M.O.) <sup>3/</sup>	dag/kg	≤ 0,70	0,71 - 2,00	2,01 - 4,00	4,01 - 7,00	> 7,00
Calcio trocável (Ca <sup>2+</sup> ) <sup>4/</sup>	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	≤ 0,40	0,41 - 1,20	1,21 - 2,40	2,41 - 4,00	> 4,00
Magnésio trocável (Mg <sup>2+</sup> ) <sup>4/</sup>	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	≤ 0,15	0,16 - 0,45	0,46 - 0,90	0,91 - 1,50	> 1,50
Acidez trocável (A) <sup>4/</sup>	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	≤ 0,20	0,21 - 0,50	0,51 - 1,00	1,01 - 2 <sup>11/</sup>	> 2 <sup>11/</sup>
Soma de bases (SB) <sup>5/</sup>	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	≤ 0,60	0,61 - 1,80	1,81 - 3,60	3,61 - 6,00	> 6,00
Acidez potencial (H Al) <sup>6/</sup>	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	≤ 1,00	1,01 - 2,50	2,51 - 5,00	5,01 - 9 <sup>11/</sup>	> 9,0 <sup>11/</sup>
CTC efetiva (t) <sup>7/</sup>	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	≤ 0,80	0,81 - 2,30	2,31 - 4,60	4,61 - 8,00	> 8,00
CTC pH 7 (T) <sup>8/</sup>	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>	≤ 1,60	1,61 - 4,30	4,31 - 8,60	8,61 - 15,00	> 15,00
Saturação por Al (m) <sup>9/</sup>	%	≤ 15,0	15,0 - 30,0	30,1 - 50,0	50,1 - 75 <sup>11/</sup>	> 75 <sup>11/</sup>
Saturação por bases (V) <sup>10/</sup>	%	≤ 20,0	20,0 - 40,0	40,1 - 60,0	60,1 - 80,0	> 80,00

Fonte: (CFSEMG, 1999) - <sup>1/</sup> dag/kg = % (m/m); cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> = meq/100 cm<sup>3</sup>. <sup>2/</sup> O limite superior desta classe indica o nível crítico. <sup>3/</sup> Método Walkley e Black; M.O. = 1,724 x C.O. <sup>4/</sup> Método KCl 1 mol/L. <sup>5/</sup> SB = Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> + K<sup>+</sup> + Na<sup>+</sup>. H + Al, Método Ca (OAc)<sub>2</sub> pH 7. t = SB + Al<sup>3+</sup>. <sup>8/</sup> T = SB + (H + Al). <sup>9/</sup> m = 100 Al<sup>3+</sup>/t. <sup>10/</sup> V = 100 SB/T. <sup>11/</sup> A interpretação destas características, nestas classes, deve ser alta e muito alta em lugar de bom e muito bom.

Tabela 4 – Exigência nutricional de forrageiras

Exigência Nutricional	Exemplos de forragens
Grupo 1: Elevada	Capins: elefante, tifton, coas-tcross, tanzânia, mombaça, colômbio, tifton. Leguminosas: soja perene, leucena, alfafa
Grupo 2: Média	Capins: xaraés, estrela africana, jaraguá, buffel, pangola. Leguminosas: centrosema, guandu, amendopin forrageiro.
Grupo 3: Baixa	Capins: gordura, brachiaria, humidicola, andropogon. Leguminosas: Stylosantes, calopogônio.

Fonte: (CFSEMG, 1999)

Quanto ao nível tecnológico existem métodos de adubação empregados para equilibrar a biodisponibilidade dos nutrientes no solo, como a calagem, gessagem, adubação nitrogenada e adubação fosfatada por exemplo (TEDESCO et al., 2004).

A calagem é uma técnica utilizada para equilibrar o pH do solo reduzindo a acidez, ou seja, elevando o pH pela conversão de alguns íons de hidrogênio em água. Esta correção usualmente é realizada com aplicação de calcário e óxido de magnésio. Os solos arenosos por sua vez, necessitam da aplicação do calcário com mais frequência do que solos argilosos, devido a menor capacidade de troca catiônica que está intimamente ligada a capacidade tampão do solo.

O gesso agrícola também é uma técnica utilizada para correção do solo, embora não tenha efeito sobre acidez ativa (pH), tem alta eficiência sobre a acidez trocável ( $Al^{3+}$ ). Apresenta solubilidade, cerca de 150 vezes maior do que o carbonato de cálcio, sendo recomendada a sua utilização quando nas camadas sub-superficiais do solo a saturação por alumínio for maior que 40% ou quando o teor de Ca for menor que  $0,5 \text{ cmol}_c\text{dm}^{-3}$ , ou mesmo como fonte de S, culminando em sistema radicular mais profundo, ampliando o volume de solo explorado pelas raízes e fornecendo maior tolerância ao déficit às plantas. Sua aplicação ser realizada em área total, considerando a camada do solo de 20-40 cm, aplicado três meses depois da calagem ou aplicado a lanço associado a calagem, sem prejudicar a correção do solo (SOUSA et al., 2001).

Embora os solos brasileiros cultivados com pastagens sejam normalmente de baixa fertilidade, as pesquisas sobre adubação são centralizadas principalmente para os macronutrientes primários (N, P e K), e mesmo dentre estes a grande predominância é do N.

A adubação nitrogenada é a prática mais utilizada para o desenvolvimento das gramíneas, já que o nitrogênio é um elemento essencial mais requerido em termos de quantidade pela a planta, justificando vários estudos na literatura sobre a adubação com nitrogênio em pastagens utilizadas para a alimentação dos animais de produção, devido à importância na qualidade e no desenvolvimento foliar que proporciona a cultura (ALBUQUERQUE et al., 2013).

A planta absorve o nitrogênio principalmente na forma nítrica e em menor proporção na amoniacal, podendo ser fornecido na forma de fertilizantes, onde a uréia é a mais utilizada por possuir entre 44 e 46% de N. Praticamente todas as culturas agrícolas possuem recomendações elaboradas por instituições de pesquisas sobre a quantidade total de nitrogênio que deve ser aplicado, levando em consideração a textura do solo e o teor de matéria orgânica (COSTA et al., 2006).

No Brasil o uso de fertilizantes com fontes de P é uma realidade, como os acidulados (solúveis em água) superfosfato simples, superfosfato triplo e monoamônio fosfatado, entre outros, ou os fosfatos naturais (insolúveis em água).

Na avaliação da eficiência é importante considerar alguns aspectos, como a natureza química do fertilizante, o método de aplicação, a granulometria e a dose, assim como o pH do solo, as condições climáticas, o sistema de preparo do solo, para melhor desenvolvimento da planta (SOUSA et al., 2004).

Os superfosfatos simples e triplo proporcionam melhor desempenho em suprir o P em culturas anuais por serem rapidamente disponibilizados. Em solos pobres e com doses

moderadas de P, o uso desse fertilizante na forma granulada reduz o contato com o solo e contribui para aumentar a eficiência da adubação (ANGHINONI, 2004).

Entretanto, a utilização de um manejo adequado de adubação perante análises físico-químico do solo, aumentam significativamente o potencial produtivo e a rentabilidade da propriedade, assim como a qualidade bromatológica e o desenvolvimento foliar que irá servir como base de alimentação para os equinos.

### 3.5 MACROMINERAIS PARA EQUINOS

#### 3.5.1 Função Cálcio

O Cálcio é um cátion extracelular ligado a proteínas quando em forma ionizada, sendo que a rigidez e a resistência do esqueleto estão vinculadas com as funções de cálcio e fósforo no organismo. Este mineral está distribuído no sangue, no fluido extracelular e nos tecidos moles, tendo diversas funções como divisão celular, secreção hormonal, excitabilidade neuromuscular, condução dos impulsos nervosos, coagulação sanguínea e formação de dentes e ossos, como exemplo FURTADO, (2009).

O metabolismo deste mineral é regulado pelos hormônios paratormônio e calcitonina, pela vitamina D e pela dieta dos animais ALVES (2004).

A absorção do cálcio acontece por duas vias: uma transcelular (absorção por meio das células intestinais), sendo ativa e saturável, e outra paracelular (absorção entre as células intestinais), passiva e não saturável. O cálcio é absorvido no lúmen intestinal sendo liberado na corrente sanguínea. O transporte transcelular do cálcio para o enterócito e sua saída da célula depende da ação da forma ativa da vitamina D (1,25-di-hidroxitamina D<sup>3</sup> [1,25(OH)<sup>2</sup>D<sup>3</sup>]), também conhecida como hormônio calcitriol, que é responsável por estimular a biossíntese da calbidina, proteína ligadora de cálcio COZZOLINO (2016).

Quando os níveis de ingestão de alimentos fontes de cálcio são moderados ou baixos, este mecanismo se torna o responsável pela maior parte da absorção, e se dá principalmente no duodeno. O transporte ativo depende diretamente da quantidade de calbidina presente, o papel dessa proteína nas células intestinais é armazenar temporariamente o cálcio após a refeição e transportá-lo para a membrana basolateral para concluir a absorção. As proteínas ligadoras de cálcio ligam dois ou mais íons cálcio por molécula de proteína. Já a difusão paracelular se dá por todo o intestino, no entanto ocorre em maior grau no jejuno e no íleo. Esse processo é responsável pela maior absorção de cálcio quando este mineral está presente em quantidades

recomendadas ou altas. O transporte se dá por uma junção delgada que interliga as células e o cálcio passa por elas para entrar na circulação sanguínea COZZOLINO (2016).

As formas inorgânicas são conhecidas como carbonato de cálcio, sulfato e óxido de cálcio, podendo ser utilizados como suplementação fornecidos em rações ou quando os animais estão em pastejo, servindo no cocho (ALVES, 2004).

De acordo com Furtado et al. (2008) o aumento dos níveis de cálcio em dietas para equinos em crescimento, afeta o metabolismo e absorção do mesmo, sendo dietas que contem 0,15% de Ca promovem a deficiência do mineral e que dietas com 0,45% resultam em níveis adequados para o consumo e manutenção no organismo.

#### 3.5.1.1 *Fontes de Cálcio*

As fontes de cálcio (Tabela 5) para equinos estão distribuídas nos alimentos, seja por ração ou forrageiras, e através de suplementos mineral-vitamínico. A suplementação mineral é de suma importância, fazendo-se necessários estudos adequados das exigências dos animais perante a sua categoria, idade, raça e peso corporal.

Vale destacar que a carência de minerais pode ser oriunda dos solos, pois estes não estão adequadamente nutrindo as plantas que servem de alimento para os animais, sendo que a avaliação das fontes que são oferecidas requer conhecimentos da composição nutricional e da disponibilidade dos nutrientes, garantindo a digestibilidade, para o animal NRC, (2007).

Essas fontes são disponibilizadas aos animais juntamente com uma dieta já formulada, com o intuito de balancear e para ajustar o balanço de minerais em uma relação de Ca:P em 2:1 NRC, (2007).

A prática alimentar dos equinos deve ser acompanhada pelos produtores a fim de garantirem o melhor desempenho dos animais, tendo uma relação correta de Ca:P, enfatizando que feno de gramíneas tendem a ser pobres em Ca e P, ao contrário do feno de leguminosas que são ricas, levando em consideração a categoria do animal, sendo necessário uma dieta variada LAWRENCE (1994).

Tabela 5 - Concentrações de Cálcio nos insumos para suplementação de equinos

Fontes de suplementação	Ca%
Carbonato de cálcio	39,39
Cloreto de Cálcio anidro	36,11
Cloreto de cálcio Dihidratado	27,53
Hidróxido de cálcio	54,09
Fosfato de Cálcio	16,40
Calcário Dolomítico	22,30
Calcário, terreno	34,00
Farinha de ostra	38,00
Rocha de fosfato	35,00

Fonte: NRC, (2007)

Tabela 6 - Teor de Cálcio em alimentos volumosos

Alimentos	Ca%
Feno de Alfafa	1,30
Feno de Coast cross	0,47
Feno de Tifton	0,48
Silagem de milho	0,28
Capim sectária	0,34
Capim Pangola	0,38
Brachiaria Decumbes	0,35
Brachiaria Humidicola	0,33
Buffel	0,55

Fonte: CQBal 4.0 (2019)

O teor de cálcio em alimentos volumosos utilizados na alimentação dos equinos (Tabela 6) devem ser levados em consideração para verificação da disponibilidade oferecida e para a realização dos cálculos da dieta total a ser oferecida aos animais, sendo ofertado desta forma uma dieta com relação adequada de Ca:P.

### 3.5.2 Função Fósforo

O fósforo é um elemento de origem mineral, sendo mais encontrados na forma de fosfato que estão presentes na crosta terrestre, constituindo cerca de 0,10% (GONZALEZ e SILVA 2003). Este mineral é vital para o organismo, sendo importante para o crescimento, para formação da estrutura óssea, na construção e manutenção do esqueleto, agindo sobre o equilíbrio ácido:básico dos fluidos através do sistema tampão fosfato, e também associados aos lipídeos para formação dos fosfolipídeos tornando-se necessário para a absorção, movimentação, deposição e utilização das gorduras no organismo (GONZÁLEZ e SILVA, 2003).

O fósforo é responsável pelo metabolismo intermediário de proteína, carboidratos e lipídeos, estimulando enzimas como a hexoquinase e fosfofrutoquinase, participando da fosforilação de intermediários glicolíticos, controlando a atividade da amoniogênese, que estimula o aumento das concentrações de fosfato (VIEIRA, 2010).

Este mineral atua como tampão fosfato no organismo é fundamental para a manutenção e regulação do pH dos líquidos corporais. Segundo SEELEY et al. (2003), os fosfatos são encontrados em maior quantidade nos líquidos tubulares, nos rins e também no meio intracelular.

As formas encontradas do fósforo são orgânicas e inorgânicas, sendo que os fosfatos inorgânicos se ligam a proteínas e as formas orgânicas encontram-se como ânion livre, ou juntando-se a minerais como, o sódio, magnésio ou cálcio para outras funções no organismo (DIIBARTOLA e WILLARD, 2006). Os compostos orgânicos são: hexoses, triose-fosfatos, ácidos fosfoglicéricos, fosfoproteínas e ácido fosfórico dos nucleotídeos (ANDRIGUETO et al., 2002).

De acordo com a dieta oferecida ao animal, como por exemplo grandes quantidades de volumosos, os fosfatos produzidos são secretados no ceco e no cólon ventral, e quando a dieta é rica em concentrados, o fósforo absorvido está em maior quantidade no intestino delgado (LOPES et al., 2003).

Aumentando a concentração de fósforo na dieta, aumenta a deposição deste nos ossos e nos tecidos moles, e que o fósforo excretado nas fezes aumenta de acordo com a suplementação com fosfato bicálcico (LOPES et al., 2003).

Um solo que apresente a deficiência deste mineral é necessário suplementar os animais porque o fósforo é um fator limitante na produção e fontes de alto custo, fazendo-se necessário a procura de fontes alternativas para aumentar a biodisponibilidade de origem vegetal.

### 3.5.2.1 Fontes de Fósforo

As fontes de fósforo são de alto custo para os produtores, fazendo-se necessário pesquisas para baratear a obtenção, desta forma, podem ser encontrados em forma de suplementos a serem adicionados nas rações para os equinos

Os solos das regiões tropicais apresentam baixos níveis de fósforo disponível, sendo necessária adubação fosfatada para garantir a fertilidade e o desenvolvimento das gramíneas (REZENDE, 2011).

Segundo FURTADO (2000) fontes de fosfato bicálcico (17,66% P), farinha de ossos (11,11% P), fosfato de rocha Tapina (12,80% P), são adequados para equinos em crescimento, podendo ser utilizadas como fontes de suplementação em dietas.

As fontes de fósforo (Tabela 7) podem ser utilizadas como suplementação para os animais, enfatizando que os suplementos minerais para equinos são diferentes para bovinos, sendo que cada animal possui exigências diferenciadas.

Tabela 7 - Teores de fontes de fósforo

Fontes de suplementação	P %
Fosfato de amônio	20,60
Farinha de osso cozido no vapor	12,86
Fosfato de cálcio monobásico	21,60
Fosfato dicálcico	19,30
Rocha de fosfato	13,00
Fosfato de sódio mono-hidratado	22,50
Fosfato, desfluorado	18,00
Fosfato de curaço	14,14

Fonte: NRC, (2007)

Alimentos alternativos (Tabela 8) podem ser oferecidos juntamente com uma fonte de suplementação de fósforo para assegurar biodisponibilidade para os animais, sendo uma forma de baratear o custo e proporcionar dietas balanceadas e com fontes mais baratas encontradas no mercado.

Tabela 8 - Teor de fósforo em alimentos utilizados para equinos

Fontes via alimentos	P %
Aveia em grão	0,35
Sorgo em grão	0,29
Trigo glúten	0,20
Farelo de arroz	1,87
Farelo de soja	0,59
Silagem de aveia	0,40
Silagem Capim Tanzânea	0,17
Amendoin Forrageiro	0,22
Capim Buffel	0,16
Capim de Alfafa	0,28

Fonte: CQBal 4.0 (2019)

### 3.6 Relação Ca:P em Equinos

A exigência de manutenção dos macrominerais é necessária para equilibrar as perdas nas fezes, urina e perdas dérmicas de cálcio e fósforo. Por isto a importância do balanceamento dos macro e microminerais na dieta dos equinos, pois a eficiência da absorção influencia na saúde dos mesmos FRAPE (2016).

A relação ideal de Ca:P para os equinos é de 2:1 NRC (2007), fazendo-se necessário a verificação das disponibilidades destes minerais em pastagens (gramíneas e leguminosas), para que as exigências sejam supridas, enfatizando que as leguminosas excedem esta relação de Ca:P e gramíneas apresentam baixa relação, normalmente 1:1 (Tabela 9).



Tabela 9 - Relação Ca:P das principais forrageiras utilizadas na alimentação de equinos

Forrageira	Ca %	P %	Relação Ca:P
Tifton 85	0,54	0,5	01:01
Coast Cross	0,25	0,29	0,8:1
Capim Estrela	0,69	0,27	02:01
Alfafa	1,49	0,28	05:01
Amendoin Forrageiro	1,72	0,22	08:01
Buffel aridus	0,55	0,16	03:01
Pangola	0,38	0,15	2,5:1

Fonte: CQBal, 4.0 (2019)

### 3.6.1 Exigência de Cálcio e Fósforo em Equinos Adultos

Para que as necessidades nutricionais dos equinos sejam atendidas, é necessária uma alimentação balanceada. Desta forma, a carência ou excesso de minerais refletirá na saúde dos equinos. O cálcio e o fósforo estão diretamente ligados a estrutura dos animais, como o desenvolvimento dos tendões, cascos e ossos (PORR et al.,2011).

Segundo o NRC (2007), os valores das exigências de cálcio e fósforo em equinos, estão demonstrados na (Tabela 10).

Tabela 10 - Exigências diárias de Cálcio e Fósforo em equinos adultos

Tipo	Peso Kg/PV	Ca (g)	P (g)
<b>Adulto Manutenção</b>	400	16,0	11,2
<b>Éguas prenhas</b>			
Menos de 5 meses	401	16,0	11,2
5 meses	403	16,0	11,2
6 meses	407	16,0	11,2
7 meses	412	22,4	16,0
8 meses	419	22,4	16,0
9 meses	427	28,8	21,0

Tipo	Peso Kg/PV	Ca (g)	P (g)
10 meses	439	28,8	21,0
11 meses	453	28,8	21,0
<b>Éguas em Lactação</b>			
1 mês	400	47,3	30,6
2 meses	400	47,1	30,5
3 meses	400	44,7	28,8
4 meses	400	33,3	20,9
5 meses	400	31,6	19,7
6 meses	400	30,0	19,6

Fonte: NRC (2007)

De acordo GÊNOVA e PAULINO (2011) algumas forrageiras não conseguem suprir as exigências dos microelementos para os animais devido a alguns fatores, como, inadequação da adubação do solo, inviabilizando a absorção, ou a espécie da forrageira que está sendo ofertada ao animal possui níveis abaixo do requerido pelos equinos. Na maioria dos casos, as forrageiras não atendem as necessidades dos animais, sendo necessária a suplementação com mistura mineral diariamente (50 a 80g/dia).

### 3.7 SINAIS DE DEFICIÊNCIA DE CÁLCIO E FÓSFORO

Os distúrbios nutricionais são responsáveis por diversas alterações clínicas e metabólicas nos equinos, desencadeando doenças que são detectadas por sintomas clínicos aparentes ou assintomáticos (FRAPE, 2016).

Sintomas comuns relatados em equinos relacionado ao desequilíbrio mineral são a osteoporose e a osteodistrofia fibrosa, conhecida como “cara inchada”, quando acontece o aumento dos ossos da face como o osso azimutal, interparietal, osso temporal, frontal, nasal, zigomático, maxilar e o osso incisivo. (CURCIO et al., 2010). A condição ocorre oriunda de uma dieta desbalanceada na relação Ca:P, provocando prejuízos econômicos e complicações na saúde dos animais.

Nos equinos a osteoporose e a osteodistrofia fibrosa podem ser causadas pela baixa absorção de cálcio ocasionada por conta do consumo de forragens com altas concentrações de oxalato. Outro fator, pode ser a ingestão de alimentos ricos em fósforo, invertendo a relação Ca:P (ESTEPA et al., 2006). De acordo com MIYASAKI et al. (2003) no trato digestório dos

equinos o oxalato se une ao cálcio e forma o composto oxalato de cálcio que indisponibiliza o mineral para ser absorvido, sendo o principal fator deste tipo de distúrbio metabólico.

Como relatado por SWARTZMAN et al. (1978) dietas para equinos composta basicamente por milho e cereais, aumentam as chances de os animais desencadearem a doença, devido a estes alimentos conterem baixas concentrações de cálcio e alta concentração de fósforo.

A deficiência na absorção de Ca pode desenvolver diversos sintomas nos equinos como, claudicação, dispneia, enfraquecimento dos ossos, descoordenação, assimetria dos músculos dos membros e a “cara inchada”. Nos casos mais avançados pode ocorrer achatamento das costelas e fraturas, engrossamento dos ramos da mandíbula, como o ramo vertical, horizontal e corpo da mandíbula, assim como o rompimento de ligamentos como o ligamento colateral, tibial, fibular, ligamento cruzado posterior ou ligamento meniscofemoral posterior, a depender do esforço físico praticado pelo animal. Para prevenção da doença é necessário adotar dietas com níveis de minerais adequados para cada fase de crescimento do animal, oferecendo feno ou capim de qualidade, sal mineral apropriado para equinos e água a vontade para os animais (ARAÚJO, 2015). Segundo CURCIO et al. (2010) pastagens de *Panicum maximum* cultivar Aruana, que contém alta concentração de cristais de oxalato são inadequadas para o pastejo de equinos.

De acordo com BELLENZANI et al. (2015) a subnutrição em equinos promove o desequilíbrio metabólico e deficiência de cálcio, fosforo e vitamina D, o que ocasiona nos animais uma osteoporose decorrente da falência ou má formação da matriz orgânica do osso, que fica poroso e sujeito a fraturas. Não precisamente o que ocasiona esta doença é a deficiência de 27 cálcio, mas uma dieta desbalanceada que inviabiliza a deposição do mineral nos ossos tanto em potros em crescimento como em cavalos adultos.

BELLENZANI et al. (2015) relata que o desequilíbrio de Ca:P em éguas ocorre principalmente no período de gestação e lactação, porque é o período de formação do feto e produção de leite para o recém-nascido, quando acontece a maior exigência de Ca na vida dos equinos. Para a prevenção do desequilíbrio na relação Ca:P é necessário fazer o acompanhamento dos alimentos que estão sendo oferecidos através de análises bromatológicas, tanto dos concentrados utilizados como da forragem, principalmente quando existem suspeita ou sintomas da doença (RIET-CORREA et al., 2003).

As principais osteopatias que acometem os equinos estão diretamente ligadas as dietas que são ofertadas aos animais, justamente com a falta de suplementação mineral correta. Desta forma, o produtor deve se atentar a base nutricional dos equinos e suas exigências nas diversas

fases de crescimento, produção e reprodução. Quando os equinos forem criados a campo o tipo de gramíneas que será oferecida é fundamental, empregando forrageiras com baixos teores de oxalato, o fornecimento de misturas minerais para equinos e o acompanhamento dos pastos com uma realização periódica de análises bromatológicas para verificar a fertilidade e a biodisponibilidade de nutrientes para as plantas que conseqüentemente irão nutrir os animais (CURCIO et al., 2010).

#### 4. DIETAS E SUPLEMENTAÇÃO

A criação de equinos a pasto é a forma mais barata e eficiente de criação, sendo que as forragens oferecidas devem ser de qualidade para o desenvolvimento adequado e satisfatório dos animais. Os cruzamentos de gramíneas levam a uma seleção que possibilite maior produção de forragem verde por hectare, maior palatabilidade, maior resistência a diferentes climas e as pragas, que intensifica a utilização de grandes variedades de forrageiras na dieta para equinos (PUOLI, 1999). A utilização de misturas minerais na dieta garante o equilíbrio na relação entre os mesmos para o adequado funcionamento das atividades metabólicas (LEWIS, 1985).

Segundo (BRANDI e FURTADO, 2009) as dietas para equinos devem conter 12 % de fibra para adequada fermentação microbiana no trato digestório, favorecendo a geração de 28 energia para o animal. Alimentos ricos em amido também podem fazer parte da alimentação, atentando-se as particularidades, como o grão de milho, por exemplo, que deve ser oferecido moderadamente porque contém micotoxinas que podem levar ao quadro de leucoencefalomalácia, considerando que a relação Ca:P é desequilibrada, contendo excesso de fósforo. Considerando ainda as rações e os cuidados como excessos.

Alguns fatores afetam o consumo das misturas minerais pelos animais, como, o tipo de forragem, a palatabilidade e forma física da mistura, a fertilidade do solo que interfere na biodisponibilidade de nutrientes para as plantas, sendo fatores que devem ser considerados na hora da implantação (LEWIS, 1985).

As dietas para equinos devem proporcionar uma relação ideal dos macro e microminerais, enfatizando na relação Ca:P 2:1 NRC (2007), assim como nutrientes essenciais para o desenvolvimento, crescimento e reprodução que atendam às exigências dos mesmos.

## 5. ESTUDO DE CASO

Em agosto de 2018 um proprietário de um Haras localizado na região de Cruz das Almas a 153,4 km de Salvador, procurou o Laboratório de análises Mineraias de Plantas e Solos da Universidade Federal da Bahia para verificação de amostras do pasto de capim *Buffel aridus* implantado em sua propriedade, a fim de coletar informações sobre a composição bromatológica do mesmo.

DESCRIÇÃO DO CASO - No início de junho do ano de 2018 uma égua matriz da fazenda foi encontrada sobre o pasto apresentando quadro clínico de dores, sendo que a primeira impressão dos funcionários da fazenda e do produtor era que o animal estava sofrendo de cólicas, o médico veterinário da fazenda foi chamado para o atendimento.

O animal veio a óbito e após a realização da necrópsia, o proprietário relatou que o diagnóstico do médico veterinário responsável foi a suspeita de osteoporose.

O objetivo do proprietário era justamente verificar a causa da doença, começando desta forma a analisar as pastagens que o animal consumia e também o solo, para verificação da fertilidade, e então tomar as decisões cabíveis.

A propriedade mantém a criação de equinos na fase de manutenção e de reprodução, sendo os animais da raça Mangalarga Marchador, com base da alimentação em pastagem de capim *Buffel aridus* com suplementação mineral a vontade no cocho, e que após o quadro da égua que estava em início de lactação, o proprietário modificou o sal mineral que tinha relação Ca:P 1:1 para produto com relação Ca:P de 2:1.

Dando início ao processo de verificação, o proprietário coletou amostras de solo e da pastagem para análises, encaminhando para o Laboratório da EMBRAPA as amostras de solo para análise química e para o Laboratório de Análises Mineraias de Plantas e Solos da Universidade Federal da Bahia as amostras foliares do capim *Buffel aridus* para obtenção da composição bromatológica.

Após avaliação dos resultados das análises do solo em comparação com os padrões de fertilidade, constatou-se que o solo apresentava acidez fraca (pH em água 6,4), com alta concentração de fósforo igual a 755 mg/dm<sup>3</sup>, alta concentração de cálcio, igual a, cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>, com deficiência de micronutrientes (Tabela 11).

Tabela 11 - Resultado Analítico do solo do Haras Beira Rio – Fertilidade Macro e Micronutrientes

Características	Composição	Classificação		
		Baixa	Média	Alta
pH em água	6,4			
pH em CaCl <sub>2</sub>	0			
P	755 mg/dm <sup>3</sup>	0,6	7 a 13	> 20
K	0,56 cmolc/dm <sup>3</sup>	0 a 0,07	0,08 a 0,15	> 0,23
Ca	11,12 cmolc/dm <sup>3</sup>	0 a 2,0	2,0 a 4,0	> 4,0
Mg	3,97 cmolc/dm <sup>3</sup>	0 a 0,4	0,5 a 1,0	
Ca+Mg	15,09 cmolc/dm <sup>3</sup>			
Al	0	0 a 0,3	0,4 a 1,0	> 1,0
Na	0,3 cmolc/dm <sup>3</sup>			
H + Al	1,76 cmolc/dm <sup>3</sup>			
SB	15,96 cmolc/dm <sup>3</sup>	0,61 a 1,80*	1,81 a 3,60*	3,61 a 6,00*
CTC	17,72 cmolc/dm <sup>3</sup>	0,81 a 2,30*	2,31 a 4,60*	4,61 a 8,00*
V	90%			
M-O	26 g/Kg	0,71 a 2,00*	2,01 a 4,0 *	4,01 a 7,0*
Cu	0		0,8 a 1,2	
Fe	0		19,0 a 30	
Zn	0		1,0 a 1,5	
Mn	0		6,0 a 80	

Fonte: EMBRAPA, (2018) - \* Fonte: (CFSEMG, 1999).

Para análise da composição bromatológica (Tabela 12) o proprietário coletou em pontos aleatórios da propriedade amostras foliares do capim *buffel aridus*, enfatizando que as éguas ficavam durante todos os dias no mesmo piquete, sendo os pontos de coleta da planta os locais que os animais mais consumiam a pastagem.

Tabela 12 – Composição bromatológica e mineral dos pastos do Haras

Características	Exigência do equino	Pasto 1	Pasto 2	Pasto 3	Pasto 4	Pasto 5	Padrão Buffel*
MS (% De MN)	-	36,72	30,39	29,3	36,97	46,78	55,69
PB % de MS	-	4,4	5,06	7,8	5,4	5,07	6,21
FDN % de MS	-	74,88	72,83	73,28	71,77	73,43	76,87
FDA % de MS	-	38,98	38,35	32,54	35,91	37,88	45,9
Hemicelulose % de MS	-	35,9	34,48	40,74	35,86	35,55	21,23
Ca g/kg	47,3 g/kg	4,5	4,8	4,3	3,9	5,4	0,55
P g/kg	30,6 g/kg	2,3	2,3	1,6	2,5	2,5	0,16
Relação Ca:P	1,5:1	02:01	02:01	03:01	1,5:1	02:01	3,4:1
Mg g/kg	8,9 g	2,4	2	2,5	2,4	2,4	0,18
Mn g/kg	400 mg	10,5	7,9	19,4	15,9	15,9	152
Fe g/kg	400 mg	155,5	28,6	131,1	59,7	59,7	-
Cu g/kg	100 mg	2	2,1	4,5	3,1	3,1	6
Zn g/kg	400 mg	17,3	11,1	12	7,6	7,6	22

Fonte: Laboratório de Análises Minerais de Plantas e Solos – UFBA - (CQBal 4.0 2019)

Analisando os resultados dos pastos disponibilizados ao animal de acordo com as exigências do mesmo, pode relatar em comparação com o padrão do *buffel aridus* que os pastos para análise apresentaram em relação aos minerais, alta concentração de Ca e P, com uma relação superior ao exigido pelo animal, o que inviabiliza a absorção de cálcio de forma adequada pelo organismo.

Fazendo uma comparação entre os pastos, o que mais se adequa a situação de disponibilidade adequada de Ca:P para cavalos seriam os pastos 1, 2 e 5. É possível que as éguas acometidas pela osteoporose estivessem nos pastos 3 e 4, pois neste caso a dieta estava completamente desequilibrada em relação a biodisponibilidade dos minerais.

Além do consumo da pastagem, os animais eram suplementados com sal mineral (Ca:P = 1:1) a vontade no cocho, desta forma, através de cálculos considerando o PV da égua de 400kg com consumo estimado de 2% do PV, foram realizados cálculos (Tabela 13) que estimaram o quanto a dieta oferecia de Ca e P ao animal, principalmente da relação Ca:P.

Tabela 13 – Cálculo do consumo diário de Ca e P na dieta total

Item	Ca g	P g	Ca:P
Consumido na forragem/dia	45,6	17,6	2,5:1
Consumido no suplemento/dia	22,48	14,05	1,6:1
Suplemento utilizado (máx)	48,00	30,00	1,5:1
<u>Suplemento 1 sugerido</u>	<u>200,00</u>	<u>80,00</u>	<u>2,5:1</u>

Fonte: Fonte: Laboratório de Análises Minerais de Plantas e Solos - UFBA

Nesta situação, a égua precisaria consumir quase 500 g de suplemento mineral/dia para atender as exigências nutricionais.

Para regular a relação Ca:P da dieta e diminuir o consumo de suplemento, sendo um fator que tem impacto negativo na produção, foi sugerida a alteração do suplemento para o suplemento 1, garantindo a relação de 2,5:1, tendo o consumo diário de suplemento igual a 171g de suplemento em consórcio com a forrageira utilizada.

Como recomendação para adubação do solo que possui deficiência de micronutrientes é necessário que o produtor utilize no Haras a aplicação desses micronutrientes através do óxi-sulfatos ou fritas, de modo que forneça Zinco, Cobre, Manganês, Ferro e Boro. Entre as fitas, foi recomendado a aplicação de 50 kg/ha de FTE BR- 10 ou 30 kg/ha de FTE BR-Líder 1, que

são fertilizantes que podem ser uma alternativa, considerando a quantidade a ser aplicada de acordo com o fornecedor do produto. Ainda assim, o solo necessita de duas aplicações de 250 kg/ha cada de Sulfato de Amônio, sendo uma no início das chuvas e a outra no meio da estação chuvosa.

Com todos estes procedimentos recomendados o solo por ser fértil, com altos teores de Fósforo, Cálcio, Magnésio e Potássio, com deficiência de micronutrientes, a adubação recomendada irá estabilizar, equilibrar e disponibilizar os minerais de forma adequada para a forrageira e com a utilização de mistura mineral adequada o balanceamento da dieta estará correto para os equinos, prevenindo doenças relacionadas a falta ou ao desequilíbrio de minerais.

Como considerações ao estudo de caso, o que pode ser observado é que a adubação incorreta do solo de pastagens contribui para a ocorrência de doenças causadas por desequilíbrios minerais nutricionais, como a osteoporose em éguas no início de lactação, fato agravado, com a utilização incorreta do suplemento mineral.



## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A nutrição de equinos se faz muito importante na equideocultura, enfatizando que erros cometidos no balanceamento das dietas refletem diretamente na saúde dos animais, podendo causar doenças que podem ser irreversíveis, além de impacto no custo de produção. Desta forma, é recomendado o acompanhamento dos animais e dos alimentos que estes recebem, respeitando as exigências nutricionais de cada categoria, para que as necessidades sejam atendidas, garantindo a rentabilidade da produção e o bem-estar animal.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE, P.F. et al. **Produtividade de pastagens de Coastcross-1 em consórcio com diferentes leguminosas de ciclo hibernal.** Revista Ciência Rural, Santa Maria, v. 44, n.12, p. 2265-2272, dez. 2014.
- ALBUQUERQUE, A.W.; SANTOS, K.R.; FILHO, G.M.; REIS, L.S. **Plantas de cobertura e adubação nitrogenada na produção de milho em sistema de plantio direto.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental v.17, n.7, p.721–726, 2013 Campina Grande, PB, UAEA/UFCG – <http://www.agriambi.com.br> Protocolo 169.12 – 27/07/2012 • Aprovado em 19/04/2013.
- ALCÂNTARA, P.B., BUFARAH, G. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas.** São Paulo, Editora Nobel, 2ª ed., 1983, 150p.
- ALMEIDA, Maria Isabel V. de. **Composição Química e Predição do Valor Nutritivo de Dietas para Equinos,** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.28, n.6, p. 1268-1278, 1999. ISSN: 1806-9290.
- ALVES, Lorena Marques Dias. **Bioquímica sanguínea de equinos: influências da raça, idade e sexo,** 2004, 48p... Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2004.
- ALVIM, Maurilio José. Resposta do coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) a **Diferentes Doses de Nitrogênio e intervalos de Cortes,** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.27, n.5, p. 833-840, 1998. ISSN: 1806-9290.
- ANDRADE, C.M.S; ASSIS, G.M.L; GONÇALVES, R.C.; SALES, M.F.L; VALENTIN, J.F; ESTRELA. J.L.V. **Gramma-estrela-roxa: gramínea forrageira para diversifi cação de pastagem no Acre** – Rio Branco, AC : Embrapa Acre, 2009. 83 p.
- ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMMING, J, S. ; SOUZA, G.A. BONA, A. F.; **Os minerais na nutrição animal, Nutrição animal,** Nobel, v. 1, p. 89-205, 2002.
- ANTONELLO, Thais; ARALDI, Daniele F. Suplementação mineral em cavalos atletas. In: **SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO,** 16., 2011, Rio Grande do Sul. Seminário... Rio Grande do Sul: UNICRUZ, 2011, 3p.
- ARONOVICH, S., CASTANHA,A.A.; ARONOVICH, M. **Potencial das gramíneas do gênero digitaria para produção animal na região sudeste do Brasil.** Pesq. Agropec. Bras, Brasília, v31,n11,p829-834,n.1996.
- ARONOVICH, S.; ROCHA, G. L. **Gramíneas e leguminosas forrageiras de importância no Brasil Central Pecuário. Informe Agropecuário,** v. 11, n. 132, p. 3-13, 1985.
- ASSEF, L.C. CARRIEL, J.M., MEIRELLES, N.M.F. **Avaliação da aceitabilidade de algumas gramíneas tropicais sob pastejo com equinos.** B. Indústria. Anim., N.Odessa, v56, n2,p.156-161,1999.

ASSIS T.S., Medeiros R.M.T., Riet-Correa F., Araújo J.A.S. & Dantas A.F.M. 2009. **Intoxicações por plantas em ruminantes e equídeos no sertão paraibano**. *Pesq. Vet. Bras.* 29(11):919-924.

BARBOSA, J.D.; OLIVEIRA, C.M.C.; TOKAMIA, C.H., PEIXOTO, P.V.; **Fotossensibilização hepatógena em equinos pela ingestão de *Brachiaria humidicola* (Gramineae) no Estado do Pará**. *Pesq. Vet. Bras.* 26(3):147-153, jul./set. 2006.

BARCELLOS, José M. **A cultura da alfafa**, Comunicado Técnico, Planaltino-DF, n.56, jul./1990. 12p. ISSN: 0100-7033.

BARRETO, I. L. e KAPPEL, A. **As principais espécies de gramíneas e leguminosas das pastagens naturais do Rio Grande do Sul**. In: Congresso da sociedade botânica do Brasil, 15., Porto Alegre, 1964. Anais... Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1967. p. 281-97.

BRANDI, Roberta Ariboni; FURTADO, Carlos Eduardo. **Importância nutricional e metabólica da fibra na dieta de equinos**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.38, p. 246-258, 2009. ISSN: 1806-9290.

CFSEMG - **Comissão de Fertilidade do solo do estado de Minas Gerais** (Viçosa, MG). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, 1999. 176p.

CORREA, L.A.; SANTOS, P.M.; **Manejo e utilização de plantas forrageiras dos gêneros *Panicum*, *Brachiaria* e *Cynodon***. Santos. -- São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2003. 36p.; 21 cm. \_\_ (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos 34).

CORRIHER, V.A.; HILL, G.M.; ANDRAE, J.G.; FRETSCHEL, M.A.; MULLINIX JR., B.G. Cow and calf performance on Coastal or Tifton 85 Bermudagrass pastures with aeschynomene creep-grazing paddocks. *Journal of Animal Science*, v.33, p.2762-2771, 2007. ISSN:1875-1879.

COUTINHO, Edson L. Mendes et all. **Calagem e adubação potássica para o capim – tifton 85**, *Biosci Journal*, Uberlândia, MG, v.30, supplement 1, p. 101-11, june, 2014. ISSN: 1981-3163.

COZZOLINO, S.M.F. Biodisponibilidade de nutrientes. 5 ed. rev. e atual. São Paulo: Manole, 2016. 1443 p. 35 CURCIO, B.R. et all. **Osteodistrofia fibrosa em equinos criados em pastagem de *Panicum maximum* cultivar. Aruana: Relato de casos**. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Capão do Leão, RS, v. 62, n.1, 37-41, 2010. ISSN: 0102-0935.

CRSIPIN, S.M.A.; BRANCO, O.D. **Aspectos gerais das braquiárias e suas características na sub-região da Nhecolândia**, Pantanal, MG, Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 25p. – (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 33).

DIAS, G. G. B. G., Falcão, C. M. Arruda, F. P., Ducatti, K. R., Cardoso, K. G. M., Colodel, E. M., Santos, C. E. P., Antoniassi, N. A. B. **Surto de cólica por consumo de *Panicum maximum* (cv. massai) em equinos no município de Poconé, Mato Grosso, Brasil**, 2014.

DIAS, P.F.; ROCHA,G.P.; OLIVEIRA, A.I.G.; PINTO, J.C. FILHO, R.R.R. SOUTO, S.M. **Produtividade e qualidade de gramíneas forrageiras tropicais sob adubação nitrogenada no final do período das águas.** Pesq agropec. bras., Brasília, v.33, n.7 p.1 191-1 197,juI, 1998.

DIIBARTOLA, P.S.; WILLARD, M.D. Fluid, electrolyte and acidbase disorders:In small animal practice. Missouri (Elsevier), 2006. Disponível em:< <http://books.google.com.br/books?>>. Acesso em 10/05/2019.

DITTRICH, João Ricardo et al. **Comportamento ingestivo de equinos e a relação com o aproveitamento das forragens e bem-estar dos animais.** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.39, p. 130-137, 2010. ISSN: 1806-9290

ESTEPA, J.C.; AGUILERA-TEJERO, E.; ZAFRA, R. et al. **An unusual case of generalized soft-tissue mineralization in a suckling foal.** Vet. Pathol., v.43, p.64-67, 2006.

FAGUNDES, J.L. et al. **Capacidade de suporte de pastagens de capim-Tifton 85 adubado com nitrogênio manejadas em lotação contínua com ovinos.** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 40, n.11, p. 2651-2657, dez. 2011. ISSN: 1806 - 9290.

FARIA, V.P. de. **Formas de uso do capim-elefante.** In: **Simpósio sobre capim-elefante 2,** Juiz de Fora, 1994. Anais... Coronel Pacheco:Embrapa-Gado de Leite, 1994, p.139-148.

FRAPE, David. **Nutrição e Alimentação de equinos.** 3 ed. São Paulo: Editora Roca, 2016, 590 p.

FURTADO, Carlos Eduardo. **Disponibilidade biológica e exigências de cálcio em equinos em crescimento recebendo dietas com diferentes níveis de cálcio,** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.38, n.3, p. 493-499, 2009. ISSN: 1806-9290.

FURTADO, Carlos Eduardo; TOS, Hugo; VITTI, Dorinha M. S. Schimidt. **Disponibilidade biológica do fósforo de diferentes fontes para equinos em crescimento,** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v.35, n.5, p. 1011-1016, maio 2000. ISSN: 1678-3921.

GÊNOVA, L.G. e PAULINO, V.T. **Aspectos relacionados a cálcio e fósforo em equídeos e ruminantes.** PUBVET, Londrina, V. 5, N. 24, Ed. 171, Art. 1155, 2011.

GÊNOVA, Laucir Glauco; PAULINO, Valdinei Tadeu. **Aspectos relacionados a cálcio e fósforo em equídeo e ruminantes.**PUBVET, Londrina, PR, v.5, n.24, 171 ed. 2011.

GOMES, E.P. RICKLI, A.E., CECATO,U.; VIEIRA, C.V. SAPIA, J.G. SANCHES A.C. **Produtividade de capim Tifton 85 sob irrigação e doses de nitrogênio.** v.19, n.4, p.317–323, 2015. ISSN: 1807-1929.

GOMIDE, J.A. **Formação e utilização de capineira de capim-elefante.** In: **Simpósio sobre capimelefante,** 1., 1990. Coronel Pacheco. Anais... Coronel Pacheco: Embrapa Gado de Leite, 1990. p.59-87.

GONZALES, F.H.D e SILVA, S.C.. **Introdução a bioquímica Clínica animal.** Porto Alegre: Gráfica da UFRGS, 2003.

GORDON, I.J.; ILLIUS, A.W. **Foraging strategies: from monocultures to mosaics**. In: SPEEDY, A.W. (Ed.) *Progress in sheep and goat research*. Wallingford: CAB International, 1992. p.153- 178.

HADDAD, C.M., DAIUB, J.A.S.; CASTRO, F.G.F.C, TEMASSIA, L.F.M., **Produção de matéria seca, valor nutritivo e a maturidade de *Digitaria decumbens* Stent. cv. Transvala**. *Sci. agric.* vol.56 n.3 Piracicaba July 1999. On-line version ISSN 1678-992X.

HERRERA, R.S., RAMOS, N., HERNANDEZ, Y. **Respuesta de la bermuda cruzada a la fertilization nitrogenada y edad de rebrote**. V. Rendimientos de matéria seca, hojas, proteína bruta y eficiencia de utilization del nitrogeno. *R. Cub. Ciência Agric.*, v.20, n.2, 1986.

JONES, R. J.; FORD, R.C. **The soluble oxalate content of some tropical grasses grown in SouthEast Queensland**. *Tropical Grasslands*. v.6, n.3, 1972a, p-201-204.

LAMOOT, Indra et all. **Eliminative bahaviour of free-ranging horses: do they show latrine behaviour or do they defecate where they gaze?**, *Applied Animal Behaviour Science*, Amsterdam, 86, p. 105-121, 2004. ISSN: 0168-1591.

LAWRENCE, L. **Nutrition and The Athletic Horse** In: HODGSON, D.R., ROSE, R.J. *The athletic horse: principles and practice of equine sports medicine*. 1 ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1994. 496 p.

LEITE, Gilberto Gonçalves; MACHADO, Frederico O. Calazans. **Capim “Coast-Cross” (*Cynodon dactylon* (L.) Pers)**, *Comunicado Técnico, Planaltino-DF*, n.1, p. 2-6, set./1999.

HODGSON, J.; ILLIUS, AW (Ed.). *A ecologia e gestão de sistemas de pastoreio*. Wallingford: CAB International, 1996. p.3-36.

LEWIS, LOND. **Alimentação e cuidados do cavalo**. São Paulo: Editora Roca, 1985, 239 p.

LIMA, R.A.S.; SHIROTA R.; BARROS, G.S.C. **Estudo do complexo do agronegócio cavalo**. 1 Ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 2006, 250p.

LOPES, A.S.; SILVA ,M.C.S. **Acidez do solo e calagem**. São Paulo, ANDA 1990. 22 p. (*Boletim Técnico*, 1).

LOPES, João Batista et al. **Metabolismo do Fósforo em Equinos**, 2. Efeitos de Diferentes Níveis de Fósforo Dietético, *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.32,n.6,p.1348-1353,2003.ISSN:1806-9290.

McKENZIE, R.A.A **Purple pigeon grass (*Setaria incrassata*): a potencial cause of nutritional secondary hyperparathyroidism of grazing horses**. *Australian Veterinary Journal*, vol. 65, 10, october, 1988.

MEDEIROS H. R.; DUBEUX Jr. Efeitos da fertilização com nitrogênio sobre a produção e eficiência do uso da água em capim buffel. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 13-15, 2008.

MENDES, A.M.S.; **Manejo e Conservação do Solo e da Água promovido pela superintendência Federal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado da Bahia – SFA -BA/SDC/MAPA. 2007.**

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Produtividade de Cynodon spp cv. Tifton 85 sob Diferentes Tensões de Água no Solo e Doses de Nitrogênio.** 1 ed. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002. 20 p. ISSN: 1676-918X.

MIRANDA, Elias Melo de; JÚNIOR, Oriovaldo José Saggin; SILVA, Eliane Maria Ribeiro da. **Amendoim Forrageiro: Importância, Usos e Manejo.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Seropédica, RJ: Embrapa Agrobiologia, 2008, 92p. ISSN: 1517-8498.

MISLEVY, P.; et all. **Florico stargrass.**Gainesville: University of Florida, 1989a. 15 p. (University of Florida. Circular S-361).

MIYASAKI, S.; YAMANAKA, N.; GURUGE, K.S. **Simple capillary electrophoretic determination of soluble oxalate and nitrate in forage grasses.** J. Vet. Diagn. Invest., v.15, p.480- 483, 2003.

MOREIRA, Adônis et all. **Fertilidade do solo e estado nutricional da alfafa cultivada nos trópicos.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 39p. ISSN: 1980-6841

MOREIRA, J.A.S; **Características morfogênicas, estruturais produtivas de acessos de capimbuffel.** Sergipe/; UFS, 2013. 42p. (Dissertação) – Mestrado em Zootecnia.

NETO, D.N.N SANTOS, A.C.; SANTOS, P.M.; MELO, J.C.; SANTOS, J.S. **Análise espacial de atributos do solo e cobertura vegetal em diferentes condições de pastagem.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental v.17, n.9, p.995–1004, 2013 Campina Grande, PB, UAEA/UFCG.

NETO, Jorge R. da Cruz. **Osteodistrofia fibrosa em equinos,** 2015, 49p. ...Monografia (Médico Veterinário) – Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2015.

NUERNBERG, N. J.; MILAN, P. A.; SILVEIRA, C. A. M. **Manual de produção de alfafa.** Florianópolis: EMPASC, 1990. 102 p.

NUNES S.C.; SILVA. J.M. **Potencial Forrageiro da Brachiaria humidicola cv. Llanero (ex B. dictyoneura) para a recria de Equinos.** Brasília, DF,n.56,p.-1-10,nov.1998.

OLIVEIRA, M. C., **Capim Buffel – produção e manejo nas regiões secas do Nordeste,** Circular técnica nº 27. Petrolina-PE: EMBRAPA –CPATSA, 193. 18P. ISSN: 0100-6169.

PEREIRA, J.C.R.; MOREIRA,A.; ARRUDA, M.R.; GASPAROTTO,L. **Recomendação de adubação, calagem, e dessagem para o cultivo da bananeira no Estado do Amazonas.** São Paulo, ANDA 1990. 22 p. (Boletim Técnico, 1).

PERIN, A.; GUERRA, J.G.M, TEIXEIRA, M.G. **Cobertura do solo e acumulação de nutrientes pelo amendoim forrageiro.** Pesq. agropec. bras., Brasília, v. 38, n. 7, p. 791-796, jul. 2003.

PINTO, C.K.A.; COSTA, K.A.P.C.; OLIVEIRA, I.P, FAQUIN, V. **Adubação nitrogenada para pastagens do gênero Brachiaria em solos do Cerrado** – Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 60 p. : il. – (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9644 ; 192).

PINTO, Luiz, Felipe de M. Pinto et all. **Dinâmica do acúmulo de matéria seca em pastagens de tifton 85 sob pastejo,** Scientia Agrícola, Piracicaba, SP, v.58, v.3, p. 439-447, jul./set. 2001. ISSN: 1678-992X.

PIZARRO, E. A.; RINCÓN, A. **Regional experience with forage Arachis in South America.** In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. Biology and agronomy of forage Arachis. Cali: CIAT, 1994. P. 144-157.

PORR, C. A. et all. **Deconditioning reduces mineral content of the third metacarpal bone in horses,** Journal of Animal Science, v. 76, p. 1875-1879, 2011. ISSN: 021-8812.

PRADO, Renato de Melo. **Manual de Nutrição de plantas forrageiras.** São Paulo: Editora Jaboticabal, 2008.35 p. 37

PUOLI FILHO, J.N.P.; COSTA, C.; ARRIGONI, M.B. et. al. **Suplementação mineral e mobilização de cálcio nos ossos de equinos em pastagem de Brachiaria humidicola.** Pesq. Agrop. Bras., v.34, p.873-878, 1999.

QUARESMA, João P. de Souza et all. **Produção e composição bromatológica do capim – tifton 85 (Cynodon spp.) submetido a doses de nitrogênio,** Acta Scientiarum Animal Sciences, Maringá, v.33, n.2, p. 145-1450, 2011. ISSN: 1806-2636.

QUEIROZ, Daniela Junqueira de et all. **Hiperparatireoidismo nutricional secundário em equinos e ruminantes: revisão de literatura,** Nucleus Animalium, Revista eletrônica, v.7, n.1, p. 51-58, maio 2015. ISSN: 2175-1463.

RADÜNZ, Edson. **A estrutura de gramíneas do gênero Cynodon e o comportamento ingestivo de quinos,** 2005, 54p.. Dissertação (Mestre em Ciências Veterinárias) – Departamento de Zootecnia, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2005.

RANGRAB, Luis Henrique; MÜHLBACH, Paulo R. Frenzel; BERTO, Jorge Luiz. **Silagem de Alfafa Colhida no Início do Florescimento e Submetida ao Emurchecimento e à Ação de Aditivos Biológicos,** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.29, n.2, p. 351-356, 2000. ISSN: 1806-9290.

RESENDE,A.V., NETO, A.E.F.N, **Aspectos relacionados ao manejo da adubação fosfatada em solos do cerrado.** Planatina, DF: Embrapa Cerrados, 2007. 32p. – Documentos/Embrapa Cerrados, ISSN: 1517-5111;1985.

REZENDE, A. V. DE; LIMA, J. F. DE; RABELO, C. H. S.; RABELO, F. H. S.; NOGUEIRA, D. A.; CARVALHO, M.; FARIA JÚNIOR, D. C. N. A. DE; BARBOSA, L. DE A.

**Características morfofisiológicas da *Brachiariabrizanthacv. Marandu* em resposta à adubação fosfatada.** Revista Agrarian, v.4, p.335-343, 2011.

RIBEIRO, C.A.D.; **Manejo Alimentar Dos Equinos Da Cavalaria Da Polícia Militar De Santa Catarina.** Trabalho de conclusão de curso graduação, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências AGRÁRIAS, Florianópolis, SC, 2015. 53p.

RIET-CORREA, F., TABOSA, I.M., AZEVEDO, E.O., MEDEIROS, R.M.T. et al. **Doenças de Ruminantes e equinos no semi-árido da Paraíba. Semi-árido em foco**, v.1, p. 2- 86, 2003.  
RODRIGUES, L.R.A., MONTEIRO, F.A., RODRIGUES, T.J.D. **Capim elefante.** In: PEIXOTO, A.M., PEDREIRA, C.G.S., MOURA, J.V., FARIA, V.P. (Eds.) In: Simpósio sobre manejo da pastagem, 17, Piracicaba, 2001. 2ª edição. Anais... Piracicaba:FEALQ, 2001, p.203-224.

ROSA, Beneva; FICHTNER, Suzete Silveira. **Avaliação do conteúdo de ácido oxálico no capim andropogon (*Andropogon gayanus* var. *bisquamulatos* CV. Planaltina) em diferentes idades de corte.** In: ANAIS DA ESCOLA DE AGRONOMIA E VETERINÁRIA, 23., 1993, Goiânia, Goiás. Anais... Goiás: Universidade Federal de Goiás, p. 119-127, jan./dez. 1993.

ROSADO T.L.; GONTIJO, I., **Adubação nitrogenada em pastagens: os resultados promissores obtidos na pesquisa e a realidade enfrentada pelos produtores.** VÉRTICES, Campos dos Goytacazes/RJ, v.19, n.1, p. 163-174, jan./abr. 2017.

SALGADO, B.G.; MACEDO, R.L.G.; ALVARENGA, M.I.N.; VENTURIN, N. **Avaliação da fertilidade dos solos de sistemas agroflorestais com cafeiro (*coffea arabica* l.)** em Lavras-MG. R. Árvore, Viçosa-MG, v.30, n.3, p.343-349, 2006.

SALINAS DAIUB, Jose Alfredo; HADDAD, Cláudio Maluf. **Efeito da maturidade sobre a produção, composição química-bromatológica e digestibilidade in vitro da matéria seca de digitaria decumbens stent. Cv. Transvala.** 1994.Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1994.

SANTARÉM, Cecília Laposy. **Valores séricos de macro e microminerais de equinos da raça Puro Sangue Inglês (PSI), do nascimento aos seis meses de idade,** 2004, 118p... Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Área de Concentração: Clínica Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.

SEELEY, R.R.; STEPHENS, T.D; TATE, P. **Anatomia & Fisiologia.** 6 ed. Lusociência, 2003. p. 43, 1017-1018. SILVA, Sebastião. Plantas Forrageiras de A a Z. 1 ed. Minas Gerais. Editora: Aprenda fácil, 2008, 225 p. ISBN: 978-8562032-04-2.

SILVA, T.C.; EDVAN, R.L.; MACEDO, C.H.O.;SANTOS, E.M.;SILVA, D.S.;ANDRADE,A.P., **Características morfológicas e composição bromatológica do capimbuffel sob diferentes alturas de corte e resíduo.** Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas V. 5, N. 2, pág. 30, 2011.

SILVA, Vinícius Pimentel et all. **Digestibilidade dos nutrientes de alimentos volumosos determinada pela técnica dos sacos móveis em equinos,** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.38, n.1, p. 82-89, 2009. ISSN: 1806-9290.



SILVEIRA, Antonio Carlos et al. **Suplementação Mineral e Mobilização de Cálcio nos ossos de Equinos em Pastagem de Brachiaria Humidicola**, Brasília, DF, v.34,p.873-878, maio 1999.

SOUZA, D.M.G., VILELA, L.; LOBATO, E.; SOARES, W.V. **Uso de gesso, calcário e adubos para pastagens no cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 22p. – Circular Técnica/Embrapa Cerrados, ISSN: 1517-0187; n 12.

SWARTZMAN, M.S. et al. **Inhibition of calcium absorption in ponies fed diets containing oxalic acid**. American Journal of Veterinary Research., v.39, n.10, p.1621-1623, 1978. 38.

TEIXEIRA, S. et al. **Fontes de fósforo em suplementos minerais para bovinos de corte em pastagem de Cynodon nlemfuensis Vanderyst**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 40, p. n.1, 190-199, janeiro, 2011.

TAVARES, C.A.; PEREIRA, G.O.; FILHO, S.T.C. **Relação entre a altura do dossel e produção de massa seca do capim-transvala (digitaria decumbens) submetido ao pastejo frequente no período seco**. Seropédica, RJ. Estagiária da Pesagro-Rio 3 Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (Pesagro-Rio) 2010.

TEDESCO, M.J., GLANELLO, C. ANGHINONI, I.; BISSANI, C.A., CAMARGO, F.A.O. WIETHOLTER.S. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina** / Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. - 10. ed. – Porto Alegre, 2004.

VALETIM, Judson F.; CARNEIRO, Jailton da Costa; SALES, Maykel F. Lima. **Amendoim Forrageiro cv, Belmonte: Leguminosa para a Diversificação das Pastagens e Conservação do Solo no Acre**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Circular técnica, Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2001, 18p. ISSN: 0100-9915.

VILELA, Lourival et all. **Produtividade de Cynodon spp cv. Tifton 85 sob Diferentes Tensões de Água no Solo e Doses de Nitrogênio**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002. 20 p. ISSN: 1676-918X.

WASHINGTON, D. C. Minerals. In:- **Nutrient Requeriments of Horses**. 6ª ed. Estados Unido: The National Academies Press, 2007. p. 308, 341 p. Table 16-7 Compositions of Inorganic Mineral Soucer on a 100% Dry Matter Bases.

ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; FERREIRA, D.J.; CECON, P.R. **Hábito de pastejo de eqüinos em pastagens tropicais de diferentes estruturas**. Arquivo de ciências veterinárias e zoologia da Unipar, Umuarama, v.9, n. 1, p.83-89, 2006. ISSN: 1982- 1131.