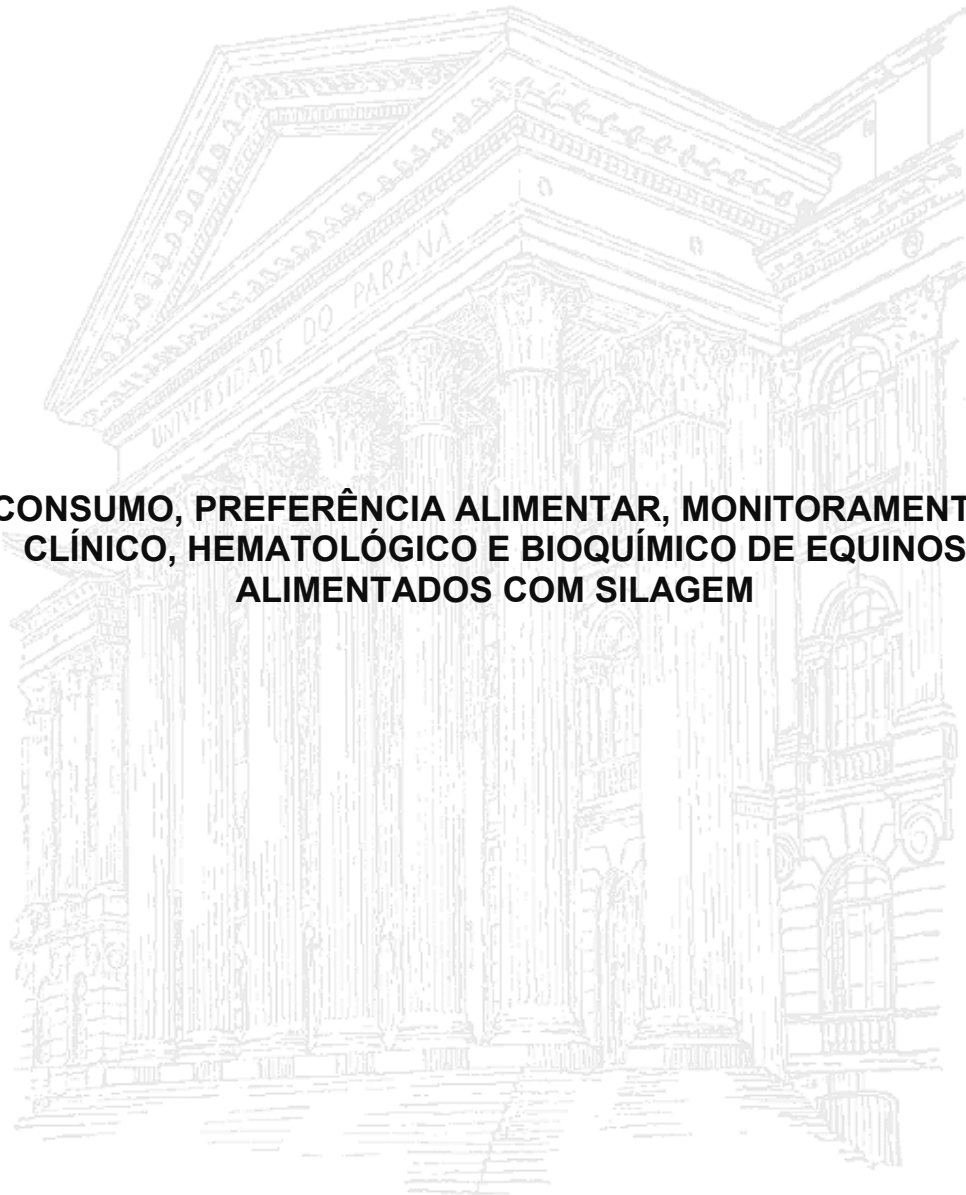


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

HELEN ALINE MELO

**CONSUMO, PREFERÊNCIA ALIMENTAR, MONITORAMENTO
CLÍNICO, HEMATOLÓGICO E BIOQUÍMICO DE EQUINOS
ALIMENTADOS COM SILAGEM**



**CURITIBA
2008**

HELEN ALINE MELO

**CONSUMO, PREFERÊNCIA ALIMENTAR, MONITORAMENTO
CLÍNICO, HEMATOLÓGICO E BIOQUÍMICO DE EQUINOS
ALIMENTADOS COM SILAGEM**

Dissertação apresentada como parte integrante das atividades para obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias do curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: **Prof. Dr. João Ricardo Dittrich**

Co-orientadoras: **Prof^ª. Dra. Rosangela
Locatelli Dittrich e Prof^ª.
Dra. Simone Gisele de
Oliveira**

**CURITIBA
2008**

Melo, Helen Aline
Consumo, preferência alimentar, monitoramento clínico,
hematológico e bioquímico de eqüinos alimentados com silagens /
Helen Aline Melo – Curitiba, 2008
53 f.
Orientador: João Ricardo Dittrich.
Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Setor de
Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

1. Eqüino – Alimentação e rações. 2. Silagem. 3. Nutrição
animal. I. Título.

CDU 636.1.084

CDD 636.0852

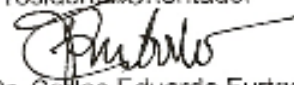


PARECER


A Comissão Examinadora da Defesa da Dissertação intitulada **"CONSUMO, PREFERÊNCIA ALIMENTAR, MONITORAMENTO CLÍNICO, HEMATOLÓGICO E BIOQUÍMICO DE EQUINOS ALIMENTADOS COM SILAGENS"** apresentada pela Mestranda HELEN ALINE MELO, declara ante os méritos demonstrados pela Candidata, e de acordo com o Art. 78 da Resolução nº 62/03-CEPE/UFPR, que considerou a candidata apta para receber o Título de Mestre em Ciências Veterinárias, na Área de Concentração em Produção Animal.

Curitiba, 15 de dezembro de 2008.


Prof. Dr. João Ricardo Dittrich
Presidente/Orientador


Prof. Dr. Carlos Eduardo Furtado
Membro


Professora Dra. Simone Gisele de Oliveira
Membro


Profa. Dra. Rosângela Locatelli Dittrich
Membro

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Ana Maria e José Guido
Aos meus Irmãos, Fernando e Silvano
Ao meu sobrinho, Júlio César
À minha cunhada, Wanessa

AGRADECIMENTOS

Realmente lembrar-me de todas as pessoas que de uma forma ou de outra participaram da elaboração deste trabalho é tarefa pouco árdua. Mas, não se manifestar de forma formal sobre esta gratidão não deve ser esquecida.

Inicialmente quero agradecer a Deus por permitir a minha existência na Terra e permitir que eu trabalhe de forma muito alegre e buscando sempre o melhor no cuidado com os cavalos, além de todas as outras coisas que ele me proporcionou em vida.

A minha família, minha mãe, meu pai, meus dois irmãos, meu sobrinho e minha cunhada e aos meus avôs e avós, que sempre acreditaram em mim mesmo quando tudo parecia desfavorável.

Agradeço a Universidade Federal do Paraná pela chance de me graduar em Medicina Veterinária e posteriormente ser aluna do curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

Digo muito obrigada ao professor Dr. João Ricardo Dittrich, que desde a minha graduação em Medicina Veterinária me apoiou e sempre me transmitiu os seus conhecimentos, não só relacionados aos cavalos, mas também relação a outros aspectos da minha vida.

À professora Dra. Rosangela Locatelli Dittrich pelos seus ensinamentos em Patologia Clínica e também por todo o seu apoio na elaboração e execução deste projeto, além de sua amizade.

Além desses professores acima citados, quero agradecer as professoras Dra. Alda Lúcia Gomes Monteiro e a Dra. Simone Gisele de Oliveira, que mostraram não somente o seu lado profissional, mas também o seu lado de companheirismo durante todo este trabalho. E também quero agradecer a professora Dra. Ana Luisa Palhano Silva que participou da minha banca de qualificação e ao professor Dr. Carlos Eduardo Furtado que participou da minha banca de defesa.

Agradeço a todo o pessoal do laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal do Paraná, Cleusa Bernardete Marcon de Brito, Aldo, Hair, Marcelo Ivan de França e todos os estagiários do laboratório, pela paciência em explicar sobre as análises laboratoriais e me aguentar no laboratório muitas vezes.

Não posso esquecer de todo o pessoal do laboratório de Patologia Clínica Veterinária, que em meio a "puxões de orelha" e explicações, sempre me ajudaram no que diz respeito a este projeto na questão de análises de sangue dos animais. Fazem parte deste laboratório a Médica Veterinária Lia Fordiani Lenati, a Médica Veterinária Bianca Chaim Mattos, os técnicos de laboratório Louise Cristine Candido da Silva e Olair Carlos Beltrame, além de todos os estagiários e monitores.

Agradeço a todos os estagiários do professor Dr. João Ricardo Dittrich que ajudaram neste projeto. São os alunos de Zootecnia Dayana Swaroski, Rafael Sillas Cabreira, Bianca Pitella Navarro, Adir de Sá Neto, Paula Cristina Joly, Haline Joslin Zempulski e Luis Felipe Galbier, e os alunos de Medicina Veterinária Amanda Schuntzemberger, Gabriela Bettega Moressi, Marcelo Roscamp e Douglas Hideki Tanaka, que acabaram não somente se transformando em excelentes estagiários, mas também grandes amigos.

Sinto eterna gratidão aos Médicos Veterinários e amigos, Tatiane Louise Gazda e Ricardo Piazzeta que sempre estiveram prontos para me auxiliar não somente na realização deste trabalho.

Agradeço ao proprietário do Haras Jump Agenério Luiz Coelho e ao Médico Veterinário Marco Antônio Nunes que forneceram os animais, além do espaço físico para este trabalho ser realizado. E ainda não posso esquecer-me de agradecer a todo o pessoal do haras Jump, seu baixinho, Marcelo, Macau e suas famílias que sempre estavam prontos para ajudar em que fosse necessário no trabalho de campo deste projeto.

Por último, mas não menos importante quero agradecer as amigas de quatro patas, as éguas Mantada, Música, Moeda, Ninfeta, Macaua e Obra-prima que participaram deste estudo.

A todos fica a minha eterna gratidão...

“Comece fazendo o que é necessário,
depois o que é possível, e de repente
você estará fazendo o impossível.”

São Francisco de Assis

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar o comportamento, preferência alimentar e sanidade de éguas Mangalarga Marchador alimentadas com silagens de milho (SM), sorgo (SS) e hemártria (SH). O trabalho foi composto de dois ensaios. No primeiro, seis éguas foram alimentadas em duplas com uma das três silagens por nove dias, divididos em três períodos em quadrado latino (3x3), totalizando 27 dias de avaliação. No segundo, as éguas tiveram livre acesso às silagens fornecidas em recipiente próprio por duas horas em dois dias. O comportamento e consumo dos animais foram avaliados no 8º dia de cada período experimental do primeiro ensaio. A preferência foi avaliada durante os dois ensaios. A sanidade dos equinos foi avaliada pela mensuração de frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), tempo de preenchimento capilar (TPC) e temperatura retal (TR), antes do início do experimento e no 5º e 9º dia de cada período. Juntamente com as avaliações físicas dos animais foram realizadas coletas de sangue para hematologia e mensuração sérica de aspartato aminotransferase (AST), gama-glutamilttransferase (GGT), uréia e creatinina. O tempo de consumo entre SM, SS e SH foi respectivamente de 09h00', 10h16' e 10h00' em 24 horas de avaliação, semelhante ($p > 0,05$) entre os tratamentos. O consumo em 24 horas (MS/ 100 kg PV) foi de 1,74% para SM, 1,90% SS e 3,06% SH. A ingestão de SH foi maior ($p < 0,05$) devido às características físicas do alimento. No segundo ensaio, o percentual do tempo de ingestão avaliado foi de 32,16%, 11,66% e 56,18%, respectivamente para SM, SS e SH. Como resultados da sanidade dos animais o exame físico realizado após o consumo de silagem apresentou os seguintes valores: 38 a 40 bat./min para FC; 16 a 18 mov./min para FR; TPC médio de dois segundos e TR médio de 37,7°C. Na hematologia os resultados apresentaram-se compatíveis para equinos sadios. Na análise da bioquímica sérica os resultados médios variaram de 271,6 a 395,3 U/L; 16,38 a 19,57 U/L; 23,48 a 35,86 mg/dL e 1,23 a 1,28 mg/dL para AST, GGT, uréia e creatinina respectivamente. Resultados dos exames clínicos físicos e laboratoriais apresentaram-se favoráveis à utilização da silagem na alimentação de equinos.

Palavras-chave: Bioquímica sérica. Exame clínico. Hematologia. Silagem. Ingestão.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the behaviour, food preference and health of Mangalarga Marchador mares fed with corn silage (CS), sorghum silage (SS) and limpograss silage (LS). The research was composed of two tests. In the first, six mares were fed on double with a kind of three silage for nine days, divided into three periods in Latin square (3x3), totaling 27 days of evaluation. In the second, the mares had free access to silages provided in container during two hours in two days. The behaviour and consumption of animals were evaluated on the 8th day of each Trial period of first test. The preference was assessed during the two tests. Horses' health was assessed by measuring of heart rate (HR), respiratory rate (RR), time to fill capillary (TFC) and rectal temperature (RT), before the Trial and 5th and 9th Day of each period. Along with physical assessments were taken samples of blood to hematology and serum's measurement aspartate aminotransferase (AST), gamma-glutamyltransferase (GGT), urea and creatinine. Consumption's time to CS, SS and LS was 09h00', 10h16' and 10h00' respectively on 24 hours of evaluation, similar ($p>0.05$) between treatments. Consumption on 24 hours (DM/ 100 kg BW) was 1.74% for CS, 1.90% for SS and 3.06% for LS. LS's intake was higher ($p<0.05$) due to physical characteristics of the silage. In the second test, the percentage of estimated time of ingestion was 32.16%, 11.66% and 56.18% to CS, SS and LS respectively. The results of animal physical health examination after silage's consumption were 38 to 40 beats/minute for HR, 16 to 18 breaths/minute for RR, TFC middle of two seconds and RT middle of 37.7°C. At hematology, the results were compatible to healthy horses. At serum biochemistry the results were 271.6 to 395,3 U/L, 12.6 to 24.09 U/L, 10.35 to 49.90 mg/dL and 0.9 to 1.8 mg/dL for AST, GGT, urea and creatinine respectively. Clinical's and Laboratory's results were favorable to use silage to feed horses.

Key words: Serum biochemistry. Clinical examination. Hematology. Silage. Intake.

LISTA DE TABELAS E FIGURA

TABELA 1 -	PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA (MM) E TEMPERATURAS MÁXIMAS E MÍNIMAS MÉDIAS (°C) E DESVIO PADRÃO DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL.....	23
TABELA 2 -	COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA, ENERGIA DIGESTÍVEL ESTIMADA, PH E NITROGÊNIO AMONIACAL DAS SILAGENS MILHO, SORGO E HEMÁRTRIA, ENSILADAS UTILIZADAS NO EXPERIMENTO.....	28
TABELA 3 -	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DAS SILAGENS DE MILHO, SORGO E HEMÁRTRIA UTILIZADAS NO EXPERIMENTO.	28
TABELA 4 -	COMPORTAMENTO ALIMENTAR DIUTURNO DE ÉGUAS DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR ALIMENTADAS COM SILAGENS DE MILHO (SM), SORGO (SS) E HEMÁRTRIA (SH) EM HORAS DE CONSUMO.....	29
FIGURA 1-	DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DO COMPORTAMENTO ALIMENTAR DE ÉGUAS DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR ALIMENTADAS COM TRÊS TIPOS DE SILAGEM.....	29
TABELA 5 -	CONSUMO DE ENERGIA DIGESTÍVEL DIÁRIA DE ANIMAIS CONSUMINDO SILAGENS DE MILHO (SM), SORGO (SS) E HEMÁRTRIA (SH), E SUA VARIAÇÃO DE MASSA CORPÓREA DURANTE PERÍODO EXPERIMENTAL.....	30
TABELA 6 -	TEMPO MÉDIO DE CONSUMO DAS SILAGENS DE MILHO (SM), SORGO (SS) E HEMÁRTRIA (SH), QUANTIDADE EM QUILOS DE CADA TIPO DE ALIMENTO CONSUMIDO E O PERCENTUAL DE CONSUMO DE CADA ALIMENTO OFERTADO POR UM PERÍODO DE UMA HORA DE AVALIAÇÃO.....	31

TABELA 7 -	VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA CARDÍACA (FC), FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA (FR), TEMPO DE PREENCHIMENTO CAPILAR (TPC) E TEMPERATURA RETAL (TR) DE ÉGUAS MANGALARGA MARCHADOR ANTES DO CONSUMO DE SILAGEM E APÓS O CONSUMO DAS SILAGENS DE MILHO (GRUPO I), SORGO (GRUPO II) E HEMÁRTRIA (GRUPO III).....	39
TABELA 8 -	VALORES MÉDIOS, \pm DESVIO PADRÃO E INTERVALOS MÍNIMOS E MÁXIMOS DO ERITROGRAMA DE ÉGUAS DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR ANTES DO CONSUMO DE SILAGEM E APÓS O CONSUMO DAS SILAGENS DE MILHO (GRUPO I), SORGO (GRUPO II) E HEMÁRTRIA (GRUPO III).....	40
TABELA 9 -	VALORES ABSOLUTOS MÉDIOS, \pm DESVIO PADRÃO, INTERVALOS MÍNIMOS E MÁXIMOS, E REFERÊNCIA DO LEUCOGRAMA, PROTEÍNA PLASMÁTICA TOTAL (PPT) E FIBRINO GÊNIO DE ÉGUAS DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR ALIMENTADAS COM SILAGENS DE MILHO (GRUPO I), SORGO (GRUPO II) E HEMÁRTRIA (GRUPO III).....	41
TABELA 10 -	VALORES SÉRICOS MÉDIOS, \pm DESVIO PADRÃO E INTERVALOS MÍNIMOS E MÁXIMOS DE AST, GGT, URÉIA E CREATININA DE ÉGUAS MANGALARGA MARCHADOR ANTES DO CONSUMO DE SILAGEM E APÓS O CONSUMO DAS SILAGENS DE MILHO (GRUPO I), SORGO (GRUPO II) E HEMÁRTRIA. (GRUPO III).....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AOAC	- Association of Official Analytical Chemists
AST	- Aspartato Aminotransferase
Ca	- Cálcio
ED	- Energia Digestível
EDTA	- Ethylenediamine tetraacetic acid (ácido etilendiamino tetra-acético)
EE	- Extrato Etéreo
FC	- Frequência Cardíaca
FR	- Frequência Respiratória
FDN	- Fibra em Detergente Neutro
FDA	- Fibra em Detergente Ácido
GGT	- Gama-Glutamiltransferase
MS	- Matéria Seca
NRC	- National Research Council
P	- Fósforo
PB	- Proteína Bruta
PPT	- Proteínas Plasmáticas Totais
PV	- Peso Vivo
SH	- Silagem de Hemártria

- SM - Silagem de Milho
- SS - Silagem de Sorgo
- UFPR - Universidade Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 PARTICULARIDADES ALIMENTARES E DIGESTIVAS DOS EQUINOS.....	14
2.1.1 Importância do correto manejo alimentar para os equinos.....	14
2.1.2 Escolha do alimento pelos equinos.....	16
2.2 FORRAGENS ENSILADAS.....	17
2.3 DIAGNÓSTICO CLÍNICO-LABORATORIAL DE DOENÇAS RENAI E HEPÁTICAS NOS CAVALOS.....	19
3 COMPORTAMENTO E PREFERÊNCIA ALIMENTAR DE ÉGUAS DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR ALIMENTADAS COM TRÊS SILAGENS	21
3.1 BEHAVIOUR AND FOOD PREFERENCE OF MANGALARGA MARCHADOR MARES FED WITH THREE SILAGES.....	21
3.2 INTRODUÇÃO.....	22
3.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	23
3.3.1 Local.....	23
3.3.2 Silagens.....	23
3.3.3 Animais.....	25
3.3.4 Período experimental.....	25
3.3.5 Consumo voluntário diário.....	26
3.3.6 Preferência em livre escolha.....	26
3.3.7 Delineamento experimental e análise estatística.....	27
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
3.4.1 Características físico-químicas das silagens.....	27
3.4.2 Comportamento alimentar.....	28
3.4.3 Consumo voluntário diário.....	30
3.4.4 Preferência em livre escolha.....	31
3.5 CONCLUSÕES.....	32
4 MONITORAMENTO CLÍNICO, PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E PERFIL BIOQUÍMICO HEPÁTICO E RENAL DE ÉGUAS DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR ALIMENTADAS COM TRÊS TIPOS DE SILAGEM	33
4.1 CLINICAL MONITORING, HEMATOLOGIC PARAMETERS, BIOCHEMICAL PROFILE OF LIVER AND KIDNEY OF THE MANGALARGA MARCHADOR MARES FED WITH THREE TYPES OF SILAGE.....	33
4.2 INTRODUÇÃO.....	34
4.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	35
4.3.1 Local.....	35
4.3.2 Silagens.....	35
4.3.3 Animais.....	36
4.3.4 Período experimental.....	36
4.3.5 Exames físicos.....	37
4.3.6 Exames laboratoriais.....	37
4.3.7 Análise estatística.....	38
4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
4.4.1 Qualidade do alimento e consumo diário.....	38
4.4.2 Exame físico.....	38
4.4.3 Hemograma.....	39
4.4.4 Bioquímica sérica.....	42
4.5 CONCLUSÕES.....	43

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
REFERÊNCIAS.....	45
ANEXO.....	52
VITA.....	53

1 INTRODUÇÃO

Na produção de animais herbívoros, como os cavalos, há dependência da produção estacional das forragens. Devido a este fator, a correta alimentação e nutrição destes animais dependem, e muito, da questão climática. Levando-se em conta esse fator climático, os técnicos da área de produção animal, juntamente com os proprietários de cavalos, têm a tarefa de tentar meios alternativos para alimentação animal em casos quando a época é desfavorável para a produção forrageira.

A conservação de forragens na forma de feno ou silagem, para serem utilizadas nas épocas de escassez, tem sido muito utilizada para herbívoros. A confecção do feno tem alta dependência das condições climáticas as quais devem ser favoráveis e, no preparo da silagem, o clima é um fator secundário, visto que sua conservação ocorre por meio de um processo de fermentação em ambiente fechado. Esta característica proporciona facilidades importantes no indicativo desta forma de conservação de alimentos volumosos, mas também está sujeita a outras implicações como perdas de nutrientes e apodrecimento do material conservado.

Apesar de a silagem ser utilizada com grande frequência na alimentação de herbívoros ruminantes, o uso desse alimento para cavalos, herbívoros monogástricos, ainda não é um meio de fornecimento de volumoso muito utilizado. Isso é devido aos paradigmas que existem na criação desses animais, pois há diferença da fisiologia digestiva desta espécie, quando comparada aos ruminantes. Nos equinos, por serem monogástricos, grande parte dos nutrientes e possíveis outros componentes do alimento como compostos tóxicos são absorvidos antes da fermentação no intestino grosso, ao contrário do que acontece com os ruminantes. Devido a essa diferença fisiológica o cuidado com o tipo de alimento que é oferecido aos equinos deve ser muito maior quando comparado ao alimento oferecido a ruminantes de uma maneira geral.

O objetivo geral deste trabalho é estudar a utilização da silagem para equinos como alimento. Os objetivos específicos, levando-se em consideração as justificativas apresentadas, serão avaliar o consumo, a preferência, o desempenho e a sanidade de éguas da raça Mangalarga Marchador alimentadas com silagens de milho, sorgo e hemártria.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PARTICULARIDADES ALIMENTARES E DIGESTIVAS DOS EQUINOS

Os cavalos têm milhões de anos de desenvolvimento fisiológico como animais que pastejam (PAGAN, 2005). Segundo Meyer (1995), ruminantes e cavalos se alimentam basicamente com material vegetal fibroso, mas seus tratos digestivos são fundamentalmente distintos. No bovino, ovino ou caprino, os alimentos são degradados microbiologicamente antes do intestino delgado permitindo que somente resíduos e produtos de síntese bacteriana (proteína) sejam digeridos por enzimas no duodeno. No cavalo ocorre o contrário, no estômago e duodeno, enzimas próprias digerem o alimento até onde lhes é possível, enquanto que a porção não digerida é metabolizada com ajuda de microorganismos no intestino grosso bem desenvolvido. A capacidade do intestino grosso dos equinos é em média de 80 a 90 litros de líquido e é o local do organismo dos cavalos em que se encontram as bactérias e protozoários capazes de fermentar as fibras (PAGAN, 2005). Estima-se que a população bacteriana do ceco e cólon dos cavalos seja semelhante à população do rúmen dos bovinos, mas essa questão deve ser reavaliada (ELLIS; HILL, 2005).

2.1.1 Importância do correto manejo alimentar para os equinos

Cavalos são animais gregários, nômades e que possuem grupos hierárquicos dentro de rebanho. Eles são animais considerados como presas e ao mínimo sinal de perigo tentarão fugir. Por essas características os equinos desenvolveram a estratégia de consumir alimento em pequenas porções e ao longo de todo o período do dia (ELLIS; HILL, 2005). Cavalos selvagens despendem de 12 a 16 horas de pastejo por dia (RALSTON, 1984), podendo haver alterações no tempo de alimentação, matéria ingerida e tempo de mastigação se os animais passarem por período de privação de alimento (NEWMAN *et al.*, 1994).

O comportamento alimentar dos equinos é afetado pelo tipo de manejo que é dado aos animais, assim como o tipo de alimento que lhes é oferecido (NRC, 2007). Cavalos são herbívoros, o que indica que suplementação de alimentos volumosos a estes animais deva ser feita para diminuir os riscos clínicos de desordens digestivas como a cólica (ARCHER; PROUDMAN, 2005; TINKER *et al.*, 1997), acidose metabólica (MEDINA *et al.*, 2002), laminite (ROWE *et al.*, 1994), úlceras gástricas (MURRAY; SCHUSSER, 1989) e problemas comportamentais (MILLS *et al.*, 2005; GILHAM *et al.*, 1994), como comer o recinto onde se encontra e ingestão de madeira pelos animais (KEENAN, 1986; MCGREEVY *et al.*, 1995; REDBO *et al.*, 1998). O conhecimento do comportamento alimentar normal dos equinos é fundamental para que se tenha manejo adequado da propriedade para diminuir a ocorrência das desordens acima citadas, como também garantir aos animais bem-estar adequado a sua fisiologia.

Os cavalos de corrida, propensos a úlceras gástricas, que passavam um mês ou mais de descanso sobre o pasto a incidência de úlceras gástricas decaía 52% (MURRAY *et al.*, 1989). Úlceras gástricas são raras em animais que permanecem soltos sobre pasto quando comparados com outros que não ficam soltos (MURRAY; SCHUSSER, 1989).

Keenan (1986) relatou que animais jovens que pastavam sobre pastagem densa, quando comparados animais em pasto pobre em forragens, apresentaram menor número de episódios de manias quando comparados com os últimos. A incidência de cavalos que desenvolvem estereotípias, como a de comer madeira, foi diminuída com o oferecimento de feno na forma de fardos com alto teor de fibras quando comparados a resultados com deste mesmo feno, mas de forma peletizada (WILLARD *et al.*, 1977) e com o incremento da quantidade de feno e decréscimo do fornecimento alimento rico em glicídios aos animais houve uma diminuição da ocorrência de casos dos animais morderem o recinto que estavam (GILLHAM *et al.*, 1994). O maior tempo de consumo provocado pelo conteúdo de fibra presente nas forragens quando comparado com os alimentos concentrados e o tipo de bolo alimentar que o estômago está repleto contendo alta quantidade de saliva provocada pelo consumo de fibras tem estado parece estar relacionado com diminuição de casos de animais com problemas dentários indesejáveis devido ao consumo de alimentos com longa fibra alimentar (NRC, 2007). Bachmann *et al.* (2003) concluíram que as estratégias de manejo para prevenir o desenvolvimento de

comportamento de estereotípias incluem o fornecimento de dietas contendo fibras longas e com a mínima quantidade de concentrado.

O manejo alimentar é dependente do conhecimento dos ciclos diários de alimentação dos animais. A definição dos horários em que preferencialmente os animais exercem a alimentação é importante para o estabelecimento de estratégias adequadas de manejo, enquanto o tempo total gasto na alimentação representa maior ou menor gasto de energia, que são determinantes do desempenho animal (RIBEIRO *et al.*, 1997). Ainda o estudo do comportamento ingestivo dos equinos ajuda a determinar qual é a quantidade e a qualidade dos nutrientes ingeridos (MICOL *et al.*, 1997; DURANT *et al.*, 2004). A massa corporal dos herbívoros interfere diretamente no requerimento energético e isso pode promover diferenças no seu comportamento ingestivo (DULPHY *et al.*, 1997^a).

Manejes alimentares inadequados podem levar a excesso carboidratos rapidamente fermentáveis na alimentação de equinos resultando em acidose, disfunções em intestino, cólica e laminite em cavalos (GARNER *et al.*, 1977; POLLIT *et al.*, 2003). A redução do pH gástrico, provocado pela alta relação de alimento concentrado/alimento com fibras curtas oferecido aos animais, juntamente com o longo período de tempo entre uma refeição e outra, parecem estar relacionados com a incidência de úlceras gástricas nos equinos. O exame endoscópico de cavalos de corrida em treinamento, que estavam consumindo altos níveis de cereais na sua dieta, apresentou mais de 80% de ocorrência de úlceras gástricas significativas (HAMMOND *et al.*, 1986).

2.1.2 Escolha do alimento pelos equinos

Sensações orosensoriais são equiparadas as sensações de palatabilidade para os humanos, estas sensações são influenciadas pelas características do tamanho, da textura e do gosto do alimento (DULPHY *et al.*, 1997^a). Alimentos ásperos que se esfarelam com facilidade são exemplos que podem afetar negativamente o consumo pelos animais. As texturas dos alimentos também influir na quantidade de alimento consumida pelos equinos (HAENLEIN *et al.*, 1966). Outros alimentos, por outro lado, podem influir positivamente sobre o consumo dos animais. Os aromatizantes e açúcares podem incrementar o consumo de alimento pelos equinos (GOODWIN *et al.*, 2005).

2.2 FORRAGENS ENSILADAS

As forragens podem ser conservadas por processo de fermentação e acidificação do meio ou desidratação. A dificuldade de obtenção de condições climáticas ideais para a produção de feno vem determinando o crescente interesse pela ensilagem (NUSSIO *et al.* 2002). Durante a ensilagem, a forragem é preservada através da fermentação que promove a produção de ácidos orgânicos que abaixam o pH, usualmente os valores que normalmente são encontrados na silagem ficam por volta dos 4,5. A acidificação previne o crescimento de microorganismos que provocam a deteriorização da forragem. Como consequência da fermentação há o consumo dos carboidratos solúveis presentes na forragem, tanto isso é verdade que a concentração de carboidratos solúveis é maior na forrageira *in natura* quando comparadas às silagens. As silagens parecem ser mais fragmentáveis que o feno devido ao seu processo de fermentação, o que pode explicar a menor resistência física deste alimento à mastigação dos animais (VINCENT, 1990). A silagem é classificada pelo teor de matéria seca em que o material é ensilado. Silagens classificadas como baixo teor de matéria seca são aquelas forrageiras que contêm aproximadamente 30 % de matéria seca, forrageiras com pré-emurchamento são aquelas que contêm 30-40% e os pré-secados que contêm em torno de 40-65% de matéria seca (NRC, 2007).

Há poucos relatos sobre o uso de silagens na alimentação dos equinos, o seu uso foi muitas vezes questionado devido a sua acidez e possível efeito laxativo (PILLNER, 1992) e a questionável qualidade higiênica deste alimento que pode conter *Listeria spp* ou *Clostridium botulinum*, aos quais os equinos são altamente susceptíveis (RICKETTS *et al.*, 1984). Entretanto, com o advento de novos estudos com a utilização de silagem descobriu-se que silagens bem conservadas são baixas em concentração de agentes causadores de doenças (VANDENPUT *et al.*, 1997). Coenen *et al.* (2003) não detectaram nenhum problema relativo ao consumo de silagem pelos equinos ou problemas relacionados à digestibilidade pelos equinos alimentados com silagem.

A qualidade higiênica dos produtos ensilados é item primordial, pois os equinos não possuem a mesma capacidade dos ruminantes de metabolizar certas toxinas. Se o processo de colocação de forragem no silo não for bem realizado pode ocorrer, por exemplo, problemas de contaminação do alimento por *Clostridium botulinum* que provoca

doença que potencialmente fatal para os equinos (RICKETTS *et al.*, 1984). Além disso, o manejo adequado do silo durante o seu fornecimento aos animais é primordial para que não sejam fornecidas aos cavalos silagens mofadas, que também são prejudiciais aos equinos.

As características do processo de ensilagem esperados para boa silagem são baixa de pH rapidamente, o que não permitiria o crescimento de agentes microbianos (DUTTON *et al.*, 1984).

A ensilagem de gramíneas favorece a ocorrência de perdas durante as várias fases do processo, de forma que nem todo o potencial produtivo da planta possa ser convertido em silagem de qualidade satisfatória e disponível para os animais. A identificação das fontes de perdas observadas na produção de gramíneas tropicais, bem como a estimativa de eficiência do sistema de produção, vêm despertando o interesse dos segmentos de pesquisa e de produção animal. A quantificação dessas perdas e a busca por técnicas que as minimizem, devem ser priorizadas em gramíneas tropicais, uma vez que as perdas ocorridas a campo são frequentemente subestimadas e pouco exploradas. Em geral, tem havido maior ênfase em relação às perdas associadas ao processo fermentativo, referentes às alterações químico-bromatológicas do material ensilado, vinculadas as perdas geradas por gases (BALSALOBRE *et al.*, 2001). A elevada produção de massa é viabiliza a utilização de silagem de gramíneas, mas isso contrasta com os baixos níveis de matéria seca do material e carboidratos solúveis associados ao elevado poder tampão (LAVEZZO, 1993). Para elevar a quantidade de carboidratos solúveis na silagem e também reduzir a sua umidade, faz-se o uso de aditivos. Estes incluem o uso de melaço de cana, fubá e polpa cítrica (LAVEZZO; ANDRADE, 1994). Estes mesmos autores relatam que a adição de 3,0 a 5,0% de melaço ao material natural de capim-elefante, é recomendável, pois eleva o teor de matéria seca, favorece a fermentação e também eleva o valor energético da silagem. Na adição de fubá na silagem deve-se lembrar que o amido de milho não é quebrado pelas bactérias lácticas ao contrário do que acontece se for adicionado melaço (LAVEZZO; ANDRADE, 1994). A adição de fubá, portanto, funciona como um aditivo sequestrante de umidade, que visa aumentar a matéria seca da silagem, reduzir a produção de efluentes e aumentar o valor nutritivo da silagem (MCDONALD *et al.*, 1991).

2.3 DIAGNÓSTICO CLÍNICO-LABORATORIAL DE DOENÇAS RENAIIS E HEPÁTICAS NOS CAVALOS

A patogenia das doenças hepáticas nos animais domésticos é muito complexa e inespecífica. Dentre os sinais clínicos os mais comumente encontrados estão a apatia, a taquicardia, as mucosas congestionadas ou ictericas, a anorexia e a polipnea (AMORY *et al.*, 2005), sendo estes sinais inespecíficos. O diagnóstico do comprometimento hepático dos equinos mais preciso pode ser realizado através de testes bioquímicos entre os quais o uso da enzima gama-glutamilttransferase (GGT) como marcador sérico primário para doenças do sistema hepatobiliar associadas com colestase (TENNANT, 1997) e a mensuração da enzima aspartato aminotransferase (AST). Essa última é enzima citoplasmática e mitocondrial, presente em vários tecidos como fígado, músculos esquelético e cardíaco (TENNANT, 1997; FRAPE, 1998). Tennant (1997) salienta que em todas as espécies domésticas a atividade da AST é alta no fígado, portanto, na lesão hepática aguda ou crônica, a atividade sérica de AST está elevada. Os equinos podem apresentar aumento nos valores de AST em consequência da miopatia ou lesão hepática, e a principal razão para se incluir a AST no perfil bioquímico de equinos é a tentativa de detectar doença hepatocelular (STOCKHAM, 1995) e avaliar lesão muscular (CARDINET, 1997). A GGT é uma enzima de membrana, associada a vários tecidos (MEYER; HAYER, 1998) como fígado, rins, pâncreas e intestino (TENNANT, 1997). A maior quantidade de GGT celular está nas células tubulares renais e no epitélio dos ductos biliares (KRAMER; HOFFMANN, 1997); sua atividade é relativamente alta no fígado de bovinos, equinos, ovinos e caprinos, com menor atividade nos caninos e felinos (TENNANT, 1997). Porém, a colestase provoca aumento na atividade sérica desta enzima, em todas as espécies (MEYER *et al.*, 1998; KRAMER; HOFFMANN, 1997), com melhor utilidade diagnóstica que a fosfatase alcalina (FA), em equinos e ruminantes (MEYER *et al.*, 1998), em razão do amplo intervalo de referência da FA nessas espécies (DUNCAN *et al.*, 1994); mesmo que a GGT esteja presente em muitos tecidos, elevações na sua atividade sérica são observadas primariamente em desordens hepáticas (TENNANT, 1997).

Os exames laboratoriais de função renal fornecem subsídios valiosos para o diagnóstico e prognóstico das nefropatias. Uma prova de função renal não irá revelar a causa definitiva da doença, esteja ela em fase aguda ou crônica, ou ainda a

reversibilidade da lesão. Assim, fica óbvio que, para a avaliação das condições de um paciente com doença renal, o estado funcional dos rins precisa ser sistemática e periodicamente reavaliado (COLES, 1984). A avaliação sequencial deve ser usada para monitorar o tratamento e o progresso da doença (MEYER *et al.*, 1998).

Um dos métodos de estudo da função renal mais amplamente utilizado, é a estimativa dos níveis de nitrogênio não protéico no sangue, ou seja, determinação dos níveis séricos de uréia e creatinina (COLES, 1984).

A síntese de uréia provém do mecanismo de excreção da amônia durante o catabolismo de aminoácidos. A formação da uréia é uma reação que requer a utilização de energia, e ocorre quase que exclusivamente no fígado. A taxa de formação da uréia depende da taxa de catabolismo protéico (KANEKO *et al.*, 1997). A uréia atravessa o filtro glomerular e 25% a 40% dela é reabsorvida quando passa através dos túbulos. O aumento na quantidade de urina diminui a reabsorção da uréia, enquanto um baixo fluxo facilita sua reabsorção (MEYER *et al.*, 1998).

O aumento na uréia sanguínea pode refletir tanto uma aceleração no catabolismo protéico, quanto diminuição na sua excreção urinária. Fatores não renais que diminuem os valores de uréia sanguínea são esteróides, diminuição do catabolismo protéico e uma severa insuficiência hepática (KANEKO *et al.*, 1997).

O nível de uréia pode ser aumentado com o aumento do consumo dietético de proteína, colapso metabólico ou hemorragia no interior do trato gastrointestinal (MEYER *et al.*, 1995).

A creatinina é substância nitrogenada não protéica formada durante o metabolismo muscular da creatina e fosfocreatina. A creatinina é excretada pela filtração glomerular e não há excreção ou reabsorção tubular em quantidades significativas. Os fatores que influenciam os níveis de creatinina e de uréia são os mesmos, com algumas exceções. Como ocorre com a uréia, a creatinina é um índice grosseiro da filtração glomerular. De forma semelhante à uréia, redução na taxa de filtração glomerular aumenta a concentração sérica de creatinina. Os mesmos fatores que influenciam a uréia sérica, com exceção da dieta, também afetam a creatinina sérica (MEYER *et al.*, 1998).

3 COMPORTAMENTO E PREFERÊNCIA ALIMENTAR DE ÉGUAS DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR ALIMENTADAS COM TRÊS SILAGENS

Resumo

Este trabalho objetivou avaliar o comportamento alimentar de éguas Mangalarga Marchador alimentadas com silagens de milho (SM), sorgo (SS) e hemária (SH). O trabalho foi composto de dois ensaios. No primeiro, seis éguas foram alimentadas em duplas com uma das três silagens por nove dias em quadrado latino (3x3). No segundo, as éguas tiveram livre acesso às silagens fornecidas em recipiente próprio por duas horas em dois dias. O consumo (MS/ 100 kg PV) foi de 1,74% para SM, 1,90% SS e 3,06% SH. O tempo de consumo entre SM, SS e SH foi semelhante no primeiro ensaio ($p > 0,05$); 09h00', 10h16' e 10h00' para SM, SS e SH, respectivamente. A ingestão de SH foi maior ($p < 0,05$) devido às características físicas do alimento. No segundo ensaio, tempo de ingestão das silagens foi de: 32,16% SM, 11,66 SS e 56,18% SH.

Palavras-chave: Alimento. Cavalos. Consumo. Predileção.

3.1 BEHAVIOUR AND FOOD PREFERENCE OF MANGALARGA MARCHADOR MARES FED WITH THREE SILAGES

Abstract

This study aimed to evaluate the Mangalarga Marchador food behaviour mares fed with corn silage (CS), sorghum silage (SS) and limpograss silage (LS). Two tests were taken during this work. On the first one six mares were fed in pairs with one of the three silages for nine days in latin square. On the second one the mares had free access to the silage provided for two hours in two days. Consumption (DM / 100 kg LW) was 1.74% for SM, 1.90% SS and 3.06% SH. The consumption time between CS, SS and LS was similar to the first test ($p > 0.05$); 09:00', 10h16' and 10h00' to SM, SS and LS, respectively. The

LS consumption was major ($p < 0.05$) due to the food physical characteristics. The second test ingestion silage's time was: 32.16% CS, 11.66% SS and 56.18% LS.

Key words: Food. Horses. Consumption. Predilection.

3.2 INTRODUÇÃO

O oferecimento de forragens para equinos, segundo Lewis (2000), pode ser de várias formas, essas incluem: o pastejo, o fornecimento de feno, forragem verde picada e silagem. O pastejo direto é a forma, que na maioria das vezes, respeita melhor a fisiologia digestiva dos herbívoros, mas devido à estacionalidade da produção são necessários, muitas vezes, meios alternativos para a alimentação animal.

A utilização do feno para a alimentação dos cavalos é amplamente difundido entre os criadores desses animais, mas a utilização de silagens na alimentação de equinos vem despertando o interesse de muitos criadores e técnicos, pois é a forma de conservação de forragens mais independente das condições climáticas no momento do seu processamento (MULBACH, 1999)

Muller e Udén (2007) avaliando a preferência de equinos de raças distintas entre uma silagem, dois pré-secados e um feno todos feitos a partir de áreas que continuam a associação de capim-timóteo (*Phleum pratense*), Festuca (*Festuca pratensis*) e uma pequena porção de grama (*Agropyron repens*), encontraram que estes animais preferiam a silagem aos outros alimentos, demonstrando, assim, a grande aceitabilidade deste alimento pelos cavalos.

Poucos são os trabalhos científicos a respeito do uso de silagem na alimentação de equinos. A utilização de silagens de grãos úmidos vem sendo estudada por alguns autores como forma de fornecimento de alimento concentrado. Santos *et al.* (2002), avaliando a utilização de silagem de grãos úmidos para equinos em crescimento obteve bons resultados quanto à aceitabilidade do alimento e digestibilidade. Oliveira *et al.* (2007) obtiveram também bons resultados na digestibilidade na utilização de silagem de grãos úmidos de tritcale para equinos, semelhantes aos encontrados por Santos *et al.* (2002).

Devido à carência de informações científicas a respeito da utilização de silagens na alimentação de cavalos, a correta utilização deste alimento apresenta muitos paradigmas. Estes devem ser superados por meio da investigação científica. Desta forma, este trabalho objetivou identificar se o comportamento alimentar, o consumo e a preferência de equinos entre três tipos de silagem, evidenciando as suas características químicas e físicas.

3.3 MATERIAL E MÉTODOS

3.3.1 Local

O experimento foi realizado no Haras Jump, localizado no município de Piraquara, na região metropolitana de Curitiba, no período de 21 de junho a 19 de julho de 2007. Esta região apresenta clima Cfb pela classificação de Köppen (1900). As temperaturas mínimas, máximas e também a precipitação pluviométrica durante todo o período experimental estão apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1 - PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA (MM) E TEMPERATURAS MÁXIMAS E MÍNIMAS MÉDIAS (°C) E DESVIO PADRÃO DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL

Precipitação Pluviométrica (mm)	1,18 ±4,53
Temperatura Mínima (°C)	10.32 ± 2,54
Temperatura Máxima (°C)	22,3 ±4,19

FONTE: Instituto Tecnológico SIMEPAR (2007)

3.3.2 Silagens

As silagens utilizadas foram: silagem de milho (*Zea mays*) - SM, silagem de sorgo (*Sorghum vulgare*) – SS e silagem de hemártria (*Hemathria altissima*) - SH. No momento da ensilagem de hemártria foram adicionados 2,5 % de melaço em pó e 5% de fubá amarelo, objetivando melhor fermentação e conservação deste alimento. Pois, o uso de aditivos secos na ensilagem, como fontes de carboidratos solúveis e redutores de

umidade, entre eles o melaço de cana, milho moído e polpa cítrica, foi amplamente discutido por LAVEZZO (1993) e LAVEZZO; ANDRADE (1994) propicia fermentações mais adequadas, melhora o consumo e a digestibilidade da silagem de capim elefante. Os mesmos autores também constataram, pela literatura, que o uso de fubá de milho como aditivo, na ensilagem de capim-elefante, é recomendável, pois, além de elevar o teor de matéria seca, favorecendo a fermentação, eleva o valor energético da silagem. É importante considerar que o amido do milho não é fermentado pelas bactérias lácticas (LAVEZZO e ANDRADE, 1994), ao contrário do que ocorre com o açúcar fornecido pelo melaço. Segundo McDONALD et al. (1991) os teores mínimos de carboidratos solúveis que garantem o processo adequado de fermentação propiciando o consumo pelas bactérias lácticas e produção de ácido láctico na faixa de 8 a 10% da MS, como as gramíneas tropicais normalmente encontram-se pobres em carboidratos solúveis e com alta umidade foram adicionados melaço e fubá para que a fermentação no silo fosse equiparada a fermentação do milho e do sorgo.

As silagens foram confeccionadas em março de 2007, em nove silos horizontais com um metro de largura, dois metros de comprimento e um metro de altura. As gramíneas ensiladas estavam em estágio final produtivo e apresentavam inflorescência e o milho encontra-se com umidade de 28,7 %, sorgo com 33,85% e a hemártria, após o seu pré-emurchimento, de 34,6 %. A silagem de hemártria foi a única que passou por um processo de pré-secagem antes da sua colocação no silo. Os silos foram abertos de acordo com a necessidade, sendo o primeiro silo de cada silagem aberto no dia 12 de junho de 2007, aos 90 dias após fechamento, e as coletas de material para as análises qualitativas dos alimentos ocorreram no momento de abertura de cada silo. Estas amostras passaram por análise química em forma de duplicata, sendo a análise repetida caso as amostras apresentassem valores com variação superior a 10%. Estes alimentos foram analisados no Laboratório de Nutrição Animal da UFPR utilizada a técnica descrita pela AOAC (1995) para avaliar matéria seca (MS), Proteína Bruta (PB), Extrato Etéreo (EE), Cálcio (Ca) e Fósforo (P). Ainda, realizou-se o método descrito por Goering e Van Soest (1970) para determinação de Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA). As silagens foram submetidas à determinação de pH utilizando-se potenciômetro digital e nitrogênio amoniacal pelo método colorimétrico exposto por Chaney e Marbach (1962). Após a análise bromatológica foi estimada a energia digestível

pela fórmula descrita por Pagan *et al* (1998). Estes valores estão apresentados na Tabela 2.

Além da avaliação química, as características físicas das silagens foram avaliadas por meio da passagem das amostras, secas em estufa por 72 horas a 36°C, por três peneiras retangulares objetivando determinar o tamanho das partículas que as compunham. As malhas nas três peneiras utilizadas foram de 3,5 cm, 2 cm e 0,5 cm, passadas da peneira com maior malha para a de menor malha, por meio dez movimentos da peneira, sendo cinco desses da direita para a esquerda e cinco para frente e para atrás, repetidos quatro vezes em cada peneira. Este procedimento foi adaptação do método descrito por Lammes *et al.* (1996).

3.3.3 Animais

Para a realização deste experimento foram utilizados, como animais experimentais, seis éguas vazias da raça Mangalarga Marchador com dois a três anos de idade e peso médio de 265 kg. Estes animais passaram por exame clínico (auscultação cardíaca e respiratória, mensuração de temperatura retal, e tempo de preenchimento capilar na mucosa oral) e exame coproparasitológico. Estes exames foram realizados 15 dias e sete dias antes do período experimental respectivamente. Com base nestes exames foi realizado controle parasitológico dos animais experimentais, utilizando-se de antiparasitário¹ por via oral.

3.3.4 Período experimental

O período experimental foi dividido em dois ensaios. No primeiro ensaio, de 21 de junho a 17 de julho de 2007, os animais permaneceram alocados 24 horas, dois a dois em baias de tamanho médio de 103,32 m². Nove dias antes do começo deste ensaio os animais receberam silagem como forma de adaptação ao alimento. Em cada baia fez-se o fornecimento de um tipo diferente das três silagens em cada ciclo de avaliação de nove dias “*ad libitum*”. Dentro de cada período experimental houve uma fase de adaptação dos

¹ Medicamento a base de ivermectina a 2% e administrado 0,2mg de ivermectina a cada quilo do animal.

animais a uma determinada silagem. Os animais foram pesados antes e após cada período experimental após 12 horas de jejum. O fornecimento da silagem foi dividido em seis vezes ao dia, de maneira que não faltasse alimento aos animais. No segundo ensaio, realizado logo após o primeiro, os animais foram colocados frente às três silagens em livre escolha durante uma hora pela manhã e uma hora pela tarde realizado por dois dias seguidos.

3.3.5 Consumo voluntário diário

No penúltimo dia de cada ciclo de avaliação, o comportamento ingestivo foi avaliado por observação dos animais no período de 24 horas ininterruptas. A cada 10 minutos, de forma pontual, foi anotado em folha própria de avaliação se o animal estava se alimentando ou não (MARTIN; BATESON, 1986). Considerou-se consumo diurno entre as seis horas da manhã e seis horas da tarde, e consumo noturno entre as seis horas da tarde e às seis horas da manhã do dia seguinte.

O consumo (kg de MS para 100 kg de massa corporal) das silagens foi obtido subtraindo-se a quantidade inicial das sobras ao final de 24 horas de avaliação, descontada a umidade do alimento.

Após o término dos nove dias, os animais permaneciam por um período de 12 horas de jejum alimentar e hídrico, pesados em uma balança digital própria para pesagem de animais, e trocados de local de acomodação e também de tipo de silagem oferecida.

3.3.6 Preferência em livre escolha

Seis recipientes plásticos, com abertura circular de 39 cm de diâmetro e capacidade de 15 litros e contendo 1 kg de matéria seca de cada silagem, foram utilizados. Dois recipientes continham SM, dois com SS e dois com SH. O período de avaliação foi de duas horas sendo uma hora no período da manhã e uma hora no período da tarde.

As características de preferência avaliadas foram: a primeira escolha, o tempo de consumo de cada tipo de silagem e o percentual consumido ao final do período avaliado, sendo esses avaliados de forma inteiramente casualizada.

3.3.7 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi quadrado latino 3x3 (três silagens e três períodos) para o primeiro ensaio e no segundo ensaio foi o delineamento inteiramente casualizado. Para a análise estatística dos dados utilizou-se o programa STATISTICA versão 5.5, empregando o Teste Tukey a 5% de significância para a comparação entre as médias.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.4.1 Características físico-químicas das silagens

As características químicas e físicas das silagens utilizadas e a estimativa de energia digestível estão apresentadas nas Tabelas 2 e 3.

TABELA 2 - COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA, ENERGIA DIGESTÍVEL ESTIMADA, PH E NITROGÊNIO AMONIACAL DAS SILAGENS DE MILHO (SM), SORGO (SS) E HEMÁRTRIA (SH), UTILIZADAS NO EXPERIMENTO

	SM	SS	SH	Coefficiente de Variação(%)
MS (%) *	35,1 ^b	33,7 ^c	59,3 ^a	0,33
PB (%) *	7,04 ^a	6,75 ^a	4,00 ^b	2,59
FDA (%) ^{ns}	40,35	41,60	38,93	6,03
FDN (%) ^{ns}	72,20	68,91	83,10	5,59
EE (%) *	4,02 ^a	4,06 ^a	2,29 ^b	20,22
ENN (%) *	53,48 ^b	52,88 ^b	57,99 ^a	1,30
MM (%) ^{ns}	2,99	4,25	4,07	8,47
Ca (%) ^{ns}	0,18	0,22	0,20	10,64
P (%) ^{ns}	0,15	0,16	0,11	15,56
pH *	4,07 ^{ab}	4,01 ^b	4,41 ^a	4,77
ED (Mcal/kg MS) *	2,68 ^a	2,73 ^a	2,19 ^b	0,2
Nitrogênio Amoniacal (%) ^{ns}	0,12	0,09	0,10	24,65

MS – Matéria Seca; PB. – Proteína Bruta; FDA – Fibra em Detergente Ácido; FDN – Fibra em Detergente Neutro; EE – Extrato Etéreo; ENN – Extrativos Não Nitrogenados; MM – Matéria Mineral; Ca – Cálcio; P – Fósforo; ED – Energia Digestível Estimada conforme Pagan *et, al* (1998);

ns – não significativas ($p > 0,05$); * - significativas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$); Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5%.

TABELA 3 - CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DAS SILAGENS DE MILHO (SM), SORGO (SS) E HEMÁRTRIA (SH) UTILIZADAS NO EXPERIMENTO

	SM	SS	SH	Coefficiente de Variação (%)
Partículas menores de 0,5 cm (%)	28,44 ^{bC}	55,97 ^{aA}	44,09 ^{aB}	5,21
Partículas entre 0,5 – 2 cm (%)	50,10 ^{aA}	32,35 ^{bB}	49,10 ^{aA}	5,87
Partículas entre 2 – 3,5 cm (%)	11,16 ^{cA}	4,83 ^{cA}	6,00 ^{bA}	51,10
Partículas maiores que 3,5 cm (%)	10,29 ^{cA}	6,84 ^{cAB}	0,81 ^{bB}	15,72

Médias seguidas por letras maiúsculas distintas na mesma linha e por letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem ($p < 0,05$), respectivamente, entre tamanho de partícula e silagem pelo teste Tukey.

3.4.2 Comportamento alimentar

Na avaliação do comportamento alimentar identificou-se que o tempo diário de consumo, em 24 horas, foi semelhante entre os três tipos de silagem ($p > 0,05$). O tempo de consumo diurno e noturno foi semelhante para os três tipos de silagem ($p > 0,05$) (TABELA 4 e FIGURA 1). O tempo utilizado pelos animais para a ingestão das silagens foi maior durante o dia, quanto comparado com o consumo noturno. Sendo o tempo encontrado para o consumo noturno equivalente a aproximadamente a metade do tempo do consumo diurno.

TABELA 4 - COMPORTAMENTO ALIMENTAR DIUTURNO DE ÉGUAS DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR ALIMENTADAS COM SILAGENS DE MILHO (SM), SORGO (SS) E HEMÁRTRIA (SH) EM HORAS DE CONSUMO

	SM	SS	SH	Coefficiente de Variação (%)
Tempo de consumo diurno (horas)	5,9 ^{bB}	6,4 ^{bB}	6,6 ^{bB}	16,35
Tempo de consumo noturno (horas)	2,9 ^{cC}	3,9 ^{cC}	3,3 ^{cC}	24,91
Tempo total de consumo (horas)	8,8 ^{aA}	10,3 ^{aA}	9,9 ^{aA}	15,84

Médias seguidas por letras maiúsculas distintas na mesma linha e por letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem ($p < 0,05$), respectivamente, entre tempo de consumo e silagem pelo teste Tukey.

O tempo de consumo diurno representou 67,04%; 62,13% e 66% do tempo do consumo gasto pelos animais para as silagens de milho, sorgo e hemártria, respectivamente. Isso pode ser observado nos valores da Tabela 4. O maior tempo de ingestão no período diurno também foi identificado com equinos em pastejo, independente das condições climáticas ou da raça dos cavalos utilizados (SANTOS *et al.*, 2006). A ingestão de alimentos no período noturno pelos cavalos, apesar de menor, ela ocorre, independente da forma em que o alimento volumoso é oferecido, independente se o alimento está na forma de silagem, feno ou pasto.

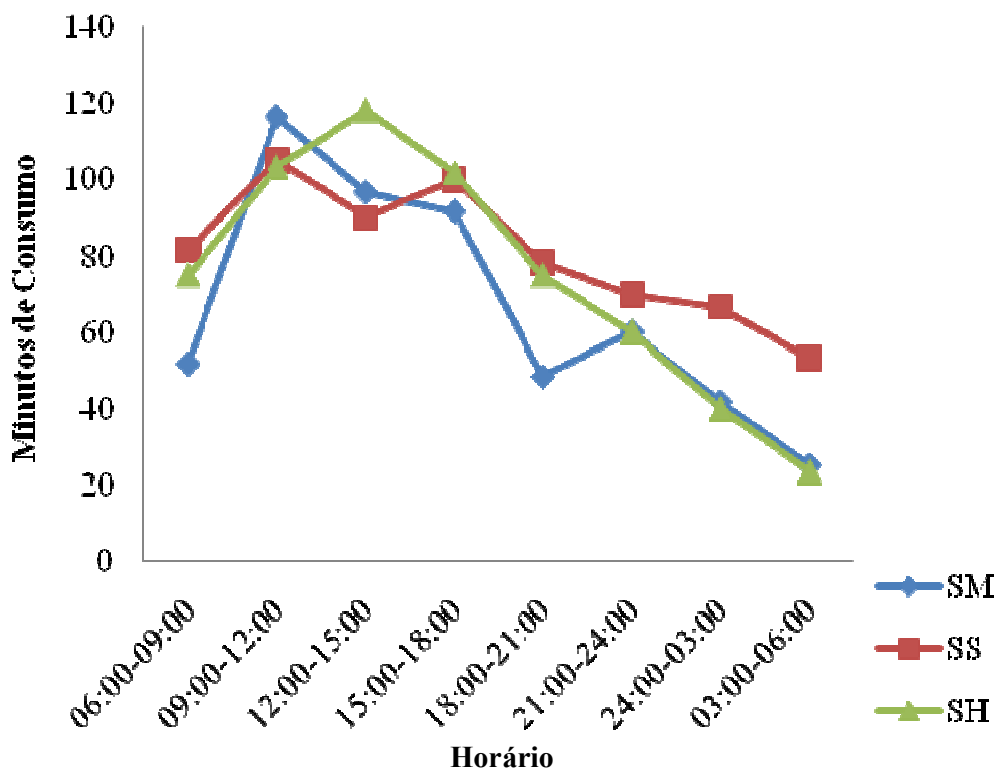


FIGURA 1 - DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DO COMPORTAMENTO ALIMENTAR DE ÉGUAS DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR ALIMENTADAS COM TRÊS TIPOS DE SILAGEM

3.4.3 Consumo voluntário diário

O consumo diário de silagem (% massa corporal em matéria seca) foi de 1,74%, 1,90% e 3,06% para os animais alimentados com silagem de milho, sorgo e hemártria, respectivamente. Os valores encontrados para as silagens de milho e de sorgo ficam muito próximos daqueles encontrados por Morrow *et al.* (1999), Moore-Colyer e Longlan (2000) e Bergero *et al.* (2002), os quais avaliaram o consumo de silagens de gramíneas forrageiras por pôneis, obtendo valores entre 1,47 e 2,2%. Em revisão apresentada pelo NRC (2007), observa-se que a silagem de milho apresenta menor consumo voluntário, comparativo entre alguns tipos de silagens e de fenos. O percentual de consumo da SH foi maior ($p < 0,05$), o que pode sugerir preferência dos animais por esta silagem. As silagens de milho e sorgo experimento apresentaram o mesmo conteúdo de energia digestível (ED Mcal/kg) ($p > 0,05$) e a silagem de hemártria de menor conteúdo energético ($p < 0,05$), mas a ingestão diária foi maior ($p < 0,05$) para a SH do que as 15 Mcal/dia que é a recomendação do NRC (2007) (TABELA 5). A influência da energia digestível no consumo dos equinos também foi questionada por Martin-Rosset e Vermorel (1991), que não encontraram consistência nesta afirmação. Murray (2004), que trabalhou com silagem de alfafa para pôneis, relatou que há alta palatabilidade da silagem a qual ele trabalhou, chegando até mesmo provocar obesidade dos animais pelo maior consumo de energia. Neste trabalho pode-se concluir que o mesmo ocorre quando os animais são alimentados com a SH.

TABELA 5 - CONSUMO DE ENERGIA DIGESTÍVEL DIÁRIA DE ANIMAIS CONSUMINDO SILAGENS DE MILHO (SM), SORGO (SS) E HEMÁRTRIA (SH), E SUA VARIAÇÃO DE MASSA CORPÓREA DURANTE PERÍODO EXPERIMENTAL

	SM	SS	SH
Energia Digestível consumida pelos animais em 24 horas (Mcal/dia)	12,36 ^b	13,75 ^{ab}	17,76 ^a
Variação de massa corpórea dos animais (kg)	- 15,52 ^b	- 0,72 ^{ab}	4,42 ^a

Médias seguidas nas linhas por letras distintas diferem-se estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste Tukey

Hintz e Loy (1966) e Nagata (1971) relatam que o consumo de alimentos pelos cavalos pode ser decorrente do tamanho e da dureza do alimento. Neste trabalho, pode-se notar que realmente isso pode ocorrer, pois houve maior consumo em matéria seca da

silagem que apresentava um menor percentual de material maior de 3,5 cm (TABELA 4). Argo *et al.* (2002), trabalhando com dietas totais, descreve que os animais alimentados com o mesmo alimento, mas sendo oferecido de forma peletizada, têm aumento no consumo total da matéria seca consumida.

3.4.4 Preferência em livre escolha

Na avaliação de primeira escolha, no segundo ensaio, os animais escolheram, em 24 observações, a silagem de hemártria 10 vezes, a de milho oito vezes e de sorgo seis vezes. Houve alto coeficiente de variação no tempo de ingestão, na quantidade ingerida e no percentual ingerido pelos animais neste segundo ensaio o que não permitiu apresentar resultados concretos no que diz respeito à preferência dos animais apesar da silagem de hemártria apresentar valores superiores as outras duas silagens (TABELA 6). Este alto valor foi decorrente às características individuais dos animais mesmo trabalhando com equinos de uma mesma raça, além da limitação do número de unidades experimentais.

TABELA 6 - TEMPO DE CONSUMO DAS SILAGENS DE MILHO (SM), SORGO (SS) E HEMÁRTRIA (SH), QUANTIDADE EM QUILOS DE CADA TIPO DE ALIMENTO CONSUMIDO E O PERCENTUAL DE CONSUMO DE CADA ALIMENTO OFERTADO POR UM PERÍODO DE UMA HORA DE AVALIAÇÃO

	SM	SS	SH	Coeficiente de Variação (%)
Tempo de consumo em uma hora de avaliação	19 minutos e 18 segundos ^{ab}	7 minutos ^b	23 minutos e 42 segundos ^a	84,98
Quantidade consumida durante o período de uma hora (kg)	0,46 ^a	0,25 ^b	0,94 ^a	70,04
Consumo do alimento em uma hora (%)	22,8 ^{ab}	12,5 ^b	46,9 ^a	59,80

Médias seguidas por letras distintas entre as colunas e mesma linha diferem-se estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste Tukey

Muller e Udén (2007), em trabalho de preferência de equinos por forragens com diferentes meios de conservação, demonstraram que a silagem é a forma de conservação mais agradável aos animais. A preferência por silagem identificada por estes autores e a

grande variabilidade individual encontrada neste experimento mostra que os equinos apresentam preferências ou sensoriais próprias (DULPHY *et al.*, 1997^{a,b}).

O profundo conhecimento das particularidades que norteiam o consumo e a preferência dos equinos apresenta-se cada vez mais necessário, desta forma, mais estudos relacionados ao uso de silagens na alimentação dos equinos devem ser realizados, determinando a quebra de paradigmas relacionados ao uso de silagem na alimentação desses animais.

3.5 CONCLUSÕES

O tempo destinado à ingestão de silagem pelos equinos é semelhante entre as silagens de sorgo, milho e hemártria durante 24 horas. Isso se repete quando se compara os diferentes períodos de avaliação isoladamente, diurnos e noturnos, independentes das características físicas e químicas das silagens.

O tamanho das partículas das silagens oferecidas às éguas de dois a três anos de idade da raça Mangalarga Marchador interfere no consumo e preferência dos animais.

Silagens com partículas menores favorecem o maior consumo em matéria seca pelas éguas da raça Mangalarga Marchador.

As particularidades individuais de éguas Mangalarga Marchador influenciam na escolha e, conseqüentemente, na preferência destes animais.

4 MONITORAMENTO CLÍNICO, PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E PERFIS BIOQUÍMICOS HEPÁTICO E RENAL DE ÉGUAS DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR ALIMENTADAS COM TRÊS TIPOS DE SILAGEM

Resumo

O objetivo deste estudo foi monitorar a saúde de éguas da raça Mangalarga Marchador, alimentadas exclusivamente com silagem, por meio de exames físicos e laboratoriais. Seis éguas foram alimentadas em pares com as silagens de milho, sorgo e hemártria. O período experimental foi de 27 dias divididos em três períodos de nove dias. Antes do período experimental e no quinto e nono dia de cada período foram mensurados: frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), tempo de preenchimento capilar (TPP) e temperatura retal (TR). Nestes mesmos dias foram coletadas amostras de sangue para hematologia e bioquímica sérica de aspartato aminotransferase (AST), gama-glutamilttransferase (GGT), uréia e creatinina. Depois do consumo de silagem pelos animais os resultados da avaliação física foram: FC de 38 - 40 batimentos/minuto, FR de 16 - 18 movimentos/minuto, TPC médio de 2 segundos e valor médio de 37,7°C para TR. Os resultados da hematologia apresentaram-se normais para cavalos sadios. Os resultados da bioquímica sérica foram: AST de 271,6 – 395,3 U/L, GGT de 12,6 – 24,09 U/L, uréia de 10,35 – 49,90 mg/dL e creatinina de 0,9 – 1,8 mg/dL. Os monitoramentos clínicos e laboratoriais mostraram que a saúde das éguas não foi afetada pelo consumo de silagem como forma única de alimentação.

Palavras-chave: Alimentação. Cavalo. Sanidade. Toxicologia.

4.1 CLINICAL MONITORING, HEMATOLOGIC PARAMETERS, BIOCHEMICAL PROFILES OF LIVER AND KIDNEY OF THE MANGALARGA MARCHADOR MARES FED WITH THREE TYPES OF SILAGE

Abstract

The objective of this research was appraising Mangalarga Marchador mares which consumed silage exclusively through clinical and laboratory exams. Six mares were fed in

pairs with corn silage, sorghum silage and limpgrass silage. The trial period of 27 days was divided into three periods of nine days in Latin square. Before trial period and in fifth and ninth day of each period were measured: heart rate (HR), respiratory rate (RR), time to fill capillary (TFC) and rectal temperature (RT). In those days were collected blood samples for hematology and serum biochemical of aspartate aminotransferase (AST), gama-glutamyltransferase (GGT), urea and creatinine. After silage's consumption the results of physical examination were: 38-40 beats/min. for HR, 16-18 breaths /min. for RR, 2 seconds of TFC and RT of 37.7° C. The results of hematology were normal for healthy horses. The results of serum biochemical analysis were: 271.6-395.3 U/L for AST, 12.35-24.09 U/L for GGT, 10.35-49.90 mg/dL for urea and 0.9-1.8 mg/dL for creatinine. These results were favorable to use silage to feed horses without compromising the health of animals.

Key words: Nutrition. Horse.Health. Toxicology.

4.2 INTRODUÇÃO

O fornecimento de forragens para equinos pode ser por pastejo, feno, forragem verde picada e silagem. O pastejo é a forma que melhor respeita a fisiologia digestiva dos equinos, mas devido à estacionalidade da produção são necessários meios alternativos para a alimentação dos cavalos. Esta espécie é monogástrica e possui uma câmara de fermentação após o estômago e intestino delgado. Devido a este fato, quase todo o nutriente ingerido por esses animais tem sua absorção mais intensa no intestino delgado antes do intestino grosso (LEWIS, 2000). A silagem é utilizada com grande sucesso na criação de ruminantes, mas estes diferentemente dos equinos, apresentam câmara de fermentação pré-gástrica o que diminui a possibilidade de intoxicação de componentes alimentares oriundos deste alimento conservado, quando comparados aos equinos.

Historicamente, há relatos que a utilização de silagem na alimentação de equinos pode ocasionar algumas doenças. Pillner (1992) relatou que devido a acidez da silagem, esta apresenta efeito laxativo aos equinos. Outros autores relataram que pela qualidade higiênica questionável da silagem, ela não pode ser utilizada para equinos pelo fato de ocasionalmente conter *Listeria* spp. e/ou *Clostridium botulinum*, aos quais os equinos são

altamente susceptíveis (RICKETTS *et al.*, 1984). Entretanto, com o advento de novos estudos com a utilização de silagem descobriu-se que silagens bem conservadas possuem baixas concentrações de agentes causadores de doenças (VANDENPUT *et al.*, 1997). Coenen *et al.* (2003) não detectaram anormalidades relativas ao consumo de silagem ou problemas relacionados a digestibilidade pelos equinos alimentados com silagem.

Devido à carência de informações a respeito da utilização de silagens na alimentação de cavalos, a correta utilização deste alimento apresenta muitos paradigmas que devem ser superados. Desta forma, este trabalho objetivou identificar se o consumo de silagem promove alterações clínicas e tóxicas em éguas da raça Mangalarga Marchador.

4.3 MATERIAL E MÉTODOS

4.3.1 Local

O experimento foi realizado no Haras Jump localizado no município de Piraquara, na região metropolitana de Curitiba. A região apresenta característica de clima Cfb pela classificação de Köppen (1900), indicando clima temperado, úmido, ocorrência de precipitação em todos os meses do ano, inexistência de estação seca e temperaturas médias do ar do mês mais quente do ano abaixo de 22°C.

4.3.2 Silagens

As silagens utilizadas no experimento foram: a de milho (*Zea mays*) (SM), de sorgo (*Sorghum bicolor*) (SS) e de hemária (*Hemathria altissima*) (SH). Na ensilagem de hemária foram adicionados 2,5 % de melaço em pó e 5% de fubá amarelo, objetivando melhor fermentação e conservação deste alimento. As silagens foram preparadas em março de 2007, em nove silos horizontais com um metro de largura, dois metros de comprimento e um metro de altura. As gramíneas ensiladas estavam em

estágio final produtivo e apresentavam inflorescência. Na silagem de hemária foi realizado processo de pré-secagem antes da sua colocação no silo. Os silos foram abertos de acordo com a necessidade, sendo o primeiro silo de cada silagem aberto no dia 12 de junho de 2007, aos 90 dias após fechamento. As coletas de amostras para as análises qualitativas dos alimentos ocorreram no momento de abertura de cada silo. A qualidade de conservação das silagens foi avaliada por identificação do pH e quantificação do nitrogênio amoniacal.

4.3.3 Animais

Foram utilizadas seis éguas vazias e saudáveis da raça Mangalarga Marchador, com dois a três anos de idade e peso médio de 265 kg, alimentadas exclusivamente com silagem. Os animais foram divididos em duplas e para cada dupla foi oferecido um tipo das três silagens, para cada período experimental. O grupo I foi composto de animais alimentados com a silagem de milho, o grupo II para animais alimentados com silagem de sorgo e o grupo III para aqueles alimentados com silagem de hemária.

4.3.4 Período experimental

O experimento foi realizado no período de 21 de junho a 17 de julho de 2007, totalizando 27 dias. Este período foi dividido em três períodos experimentais de nove dias, onde os animais foram alocados em duplas, em recintos com tamanho médio de 103,32 m². Em cada recinto foi oferecido um tipo diferente de silagem, em cada ciclo de avaliação, de forma “*ad libitum*”. Após nove dias as duplas de animais foram submetidas a troca de recinto e de silagem.

O período pré-experimental foi de nove dias, para que os animais se adaptassem a nova dieta.

4.3.5 Exames físicos

Foi realizado monitoramento diário dos animais para observar possíveis alterações comportamentais que indicassem desconforto abdominal, diarreia ou qualquer distúrbio gastrointestinal.

Foram realizadas avaliações de frequência cardíaca, respiratória, temperatura retal, coloração de mucosa, tempo de preenchimento capilar, peso e escore corporal, no quinto e nono dia de cada período experimental.

4.3.6 Exames laboratoriais

Foram realizados exames coproparasitológicos quinze dias e sete dias antes do período pré-experimental. O controle parasitológico dos animais foi realizado com antiparasitário* administrado via oral.

No período pré-experimental e no quinto e nono dias de cada período experimental foram realizadas coletas de sangue em dois tubos, sendo um com anticoagulante EDTA e outro sem, às nove horas da manhã, após 12 horas de jejum dos animais. As lâminas para hematologia foram confeccionadas logo após as coletas. As amostras foram encaminhadas ao laboratório de Patologia Clínica Veterinária da UFPR. O sangue com anticoagulante foi utilizado para realização de hematócrito determinado pela técnica de micro-hematócrito e contagem de eritrócitos, leucócitos e determinação de hemoglobina utilizando-se do contador automático CELM modelo CC-530. Para os cálculos dos índices hematimétricos absolutos, volume globular médio (VGM), hemoglobina globular média (HGM) e concentração de hemoglobina globular média (CHGM), utilizou-se a fórmula de Wintrobe. A mensuração das proteínas plasmáticas totais (PPT) foi realizada por refratometria. O fibrinogênio foi mensurado pela técnica descrita por Kaneko (1989). As lâminas de extensões sanguíneas foram coradas com o corante de Wright. A contagem diferencial de leucócitos (100 células) e observações de possíveis alterações morfológicas de células sanguíneas foram realizadas nas lâminas. As amostras sem anticoagulante foram centrifugadas dentro de uma hora após

* Medicamento a base de ivermectina a 2% (0,2 mg de ivermectina/kg)

venopunção, a 5000 rpm por cinco minutos, e realizadas dosagens séricas de aspartato aminotransferase (AST) pelo método cinético – UV, gama-glutamilttransferase (GGT) pelo método cinético colorimétrico, uréia pelo método glutamato-desidrogenase (GLDH) e creatinina pelo método do picrato alcalino. Nas análises bioquímicas foram utilizados kits da Human do Brasil® e o analisador bioquímico semi-automático CELM modelo SBA-200.

4.3.7 Análise estatística

Para a análise estatística dos dados utilizou-se o programa STATISTICA versão 5.5, empregando o Teste Tukey a 5% de significância para a comparação entre as médias.

4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.4.1 Qualidade do alimento e consumo diário

O pH das silagens variou de 4,01 a 4,41, dentro de valores 4,02 a 4,59 encontrados para silagens bem conservadas por Nascimento *et al.* (2008). O nitrogênio amoniacal permaneceu entre 0,09 e 0,12%, abaixo dos valores 16,54 - 18,99% encontrados por Ferrari Jr. e Lavezzo (2001) em silagens de capim elefante. Estes valores demonstraram que as silagens estavam bem conservadas. O consumo diário (MS/ 100 kg PV) foi de 1,74% para silagem de milho, 1,90% para silagem de sorgo e 3,06% para silagem de hemária.

4.4.2 Exame físico

A mucosa oral dos animais apresentou-se de coloração rósea, sem icterícia, durante todo período experimental. Os animais não apresentaram sinais de desconforto

abdominal que indicassem distúrbios digestivos provocados pelo consumo de silagem. Nas avaliações físico-clínicas dos animais, antes e após o período experimental, foram observados valores normais, de animais clinicamente sadios (TABELA 7). O escore corporal dos animais antes e após o consumo de silagem teve o valor de quatro na escala de um a nove estabelecida por Henneke *et al.* (1983). A variação do peso dos animais após o consumo de silagem foi de - 15,52 kg, - 0,72 kg e 4,42 kg para milho, sorgo e hemártria, respectivamente. A diferença de variação do peso foi decorrente das diferentes taxas de ingestão de cada tipo de silagem.

TABELA 7 - VALORES MÉDIOS DE FREQUÊNCIA CARDÍACA (FC), FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA (FR), TEMPO DE PREENCHIMENTO CAPILAR (TPC) E TEMPERATURA RETAL (TR) DE ÉGUAS MANGALARGA MARCHADOR ANTES DO CONSUMO DE SILAGEM E APÓS O CONSUMO DAS SILAGENS DE MILHO (GRUPO I), SORGO (GRUPO II) E HEMÁRTRIA (GRUPO III)

	Pré-experimento	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Referência ¹
FC^{ns} (bat./min)	36	39	40	38	30 a 40
FR^{ns} (mov./min.)	16	16	17	18	18 a 20
TPC^{ns} (seg.)	2	2	2	2	1 a 2
TR^{ns} (°C)	37,5	37,7	37,7	37,7	37 a 39

ns – médias não significativas estatisticamente pelo teste de Tukey. (p>0,05); ¹ –Speirs, 1999.

4.4.3 Hemograma

Os animais não apresentaram alterações hematológicas como anemia e policitemia, pois os valores do hematócrito após o consumo de silagem variaram entre 28 – 39 % independente da silagem utilizada, considerados normais para equinos saudáveis (LATIMER e PRASSE, 2003) (TABELA 8). A anemia pode ser observada em equinos com processo inflamatório (TYLER *et al.*, 1987; STOCKHAM *et al.*, 2003) e a policitemia em animais desidratados (WATSON, 2000)

TABELA 8 - VALORES MÉDIOS, \pm DESVIO PADRÃO E INTERVALOS MÍNIMOS E MÁXIMOS DO ERITROGRAMA DE ÉGUAS DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR ANTES DO CONSUMO DE SILAGEM E APÓS O CONSUMO DAS SILAGENS DE MILHO (GRUPO I), SORGO (GRUPO II) E HEMÁRTRIA (GRUPO III)

	Pré-experimento	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Referência ¹
Hematócrito* (%)	30,5 ^d \pm 1,38 (29 – 35)	31,08 ^d \pm 2,99 (28 – 35)	33,75 ^a \pm 2,30 (31 – 39)	31,42 ^{ab} \pm 3,12 (27 – 36)	27 – 43
Nº de Eritrócitos ^{ns} (x 10 ⁶ /µL)	6,72 \pm 0,43 (5,9 – 7,0)	6,97 \pm 0,84 (5,5 – 8,1)	7,30 \pm 0,60 (6,6 – 8,1)	7,04 \pm 0,71 (6 – 8,4)	6,0 – 10,4
Hemoglobina ^{ns} (g/dL)	12,67 \pm 1,03 (11 – 14)	12,58 \pm 1,50 (10 – 15)	12,42 \pm 1,44 (10 – 14)	13,08 \pm 1,44 (11 – 16)	10,1 – 16,1
VGM (fL) ^{ns}	45,53 \pm 2,90 (43,00 – 51,00)	44,80 \pm 2,47 (41,15 – 48,39)	46,41 \pm 2,14 (41,86 – 50,23)	44,00 \pm 3,82 (40,54 – 51,56)	37 – 49
CHGM (%) ^{**}	41,63 ^a \pm 2,59 (38,67 – 45,17)	40,55 ^{ab} \pm 2,22 (36,67 – 44,85)	38,72 ^b \pm 1,71 (36,77 – 41,18)	41,65 ^a \pm 2,06 (38,67 – 45,19)	35,3 – 39,3

ns – médias não significativas estatisticamente pelo teste de Tukey. ($p > 0,05$); * - médias significativas estatisticamente a 5% de probabilidade de erro ($p < 0,05$); ** - médias significativas estatisticamente a 1% de probabilidade de erro ($p < 0,01$); VGM – Volume globular médio; CHGM – Concentração de hemoglobina globular média; ¹ –Latimer (2003).

O leucograma de alguns animais apresentou valores de neutrofilia e linfocitose (TABELA 8), provavelmente devido ao estresse agudo da coleta de sangue. Os exercícios físicos e estresse agudo em alguns animais podem causar neutrofilia e eventualmente linfocitose, devido a liberação de epinefrina, propiciando a liberação destas células do compartimento marginal, principalmente os neutrófilos, retornando aos valores normais em 20 a 30 minutos após os animais se acalmarem (TYLER *et al.*, 1987; WELLES, 2000). Tyler *et al* (1987) descreveram que o aumento de neutrófilos ocasionado pela liberação de epinefrina pode ser até duas vezes superiores aos valores basais. Não foram observadas alterações morfológicas nos leucócitos, como a presença de neutrófilos tóxicos. A presença dessas células pode ser indicativo de endotoxemia ou septicemia (TYLER *et al.*,

1987; STOCKHAM *et al.*, 2003). Nos equinos que receberam silagem não foi observado o aumento de número de bastonetes (desvio nuclear à esquerda), a principal alteração de equinos com inflamação (TYLER *et al.*, 1987).

TABELA 9 - VALORES ABSOLUTOS MÉDIOS, \pm DESVIO PADRÃO, INTERVALOS MÍNIMOS E MÁXIMOS, E REFERÊNCIA DO LEUCOGRAMA, PROTEÍNA PLASMÁTICA TOTAL (PPT) E FIBRINOGÊNIO DE ÉGUAS DA RAÇA MANGALARGA MARCHADOR ALIMENTADAS COM SILAGENS DE MILHO (GRUPO I), SORGO (GRUPO II) E HEMÁRTRIA (GRUPO III)

	Pré-experimento	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Referência ¹
Leucócitos totais * (x 10 ³ / μ L)	9,9 ^b \pm 0,6 (9,1 – 10,6)	12,4 ^a \pm 2,4 (10,4 – 18,8)	10,2 ^b \pm 1,8 (9,0 – 13,2)	11,6 ^{ab} \pm 2,3 (7,6 – 15,1)	5,4-14,3
Neutrófilos * (x 10 ³ / μ L)	4,7 ^b \pm 0,8 (3,3 – 4,8)	6,7 ^a \pm 1,7 (4,6 – 10,7)	5,0 ^b \pm 1,6 (2,1 – 6,2)	5,7 ^{ab} \pm 2,1 (3,0 – 9,2)	2,2 -8,5
Bastonetes ^{ns} (x 10 ³ / μ L)	0,1 \pm 0,07 (0,0 – 0,1)	0,04 \pm 0,1 (0,0 – 0,48)	0 \pm 0 (0)	0,04 \pm 0,06 (0 – 0,1)	0,0 – 0,1
Linfócitos ^{ns} (x 10 ³ / μ L)	4,4 \pm 0,8 (3,1 – 5,3)	5,1 \pm 1,2 (3,2 – 7,1)	4,9 \pm 1,5 (3,0 – 6,8)	5,3 \pm 0,8 (4,0 – 6,3)	1,16 – 5,1
Eosinófilos ^{ns} (x 10 ³ / μ L)	0,2 \pm 0,06 (0,1 – 0,3)	0,2 \pm 0,2 (0 – 0,6)	0,05 \pm 0,07 (0 – 0,2)	0,08 \pm 0,1 (0 – 0,5)	0,0 – 0,78
Monócitos ^{ns} (x 10 ³ / μ L)	0,1 \pm 0,1 (0 – 0,4)	0,2 \pm 0,2 (0 – 0,6)	0,2 \pm 0,4 (0 – 1,4)	0,2 \pm 0,4 (0 -1,3)	0,0 – 0,7
Basófilos ^{ns} (x 10 ³ / μ L)	0,3 \pm 0,3 (0 – 0,7)	0,1 \pm 0,2 (0 - 0,6)	0,05 \pm 0,06 (0 – 0,1)	0,2 \pm 0,2 (0 – 0,7)	0,0 – 0,3
PPT ^{ns} (g/dL)	7,06 \pm 0,20 (6,8 – 7,4)	6,87 \pm 0,59 (6,0 – 7,6)	7,01 \pm 0,55 (6,0 – 7,8)	7,19 \pm 0,30 (6,6 – 7,6)	5,8 - 8,7
Fibrinogênio ^{ns} (g/dL)	0,05 \pm 0,08 (0 – 0,2)	0,36 \pm 0,23 (0,1 – 1,0)	0,25 \pm 0,18 (0,1 – 0,6)	0,34 \pm 0,25 (0 – 1)	0,1 – 0,4

ns – médias não significativas estatisticamente pelo teste de Tukey. (p>0,05); * - médias significativas estatisticamente a 5% de probabilidade de erro (p<0,05); ¹ – Kramer,2000.

A concentração média de proteína plasmática total (PPT), após o consumo de silagem, foi de 6,87 a 7,19 g/dL (TABELA 9). Estes valores estão dentro dos valores estabelecidos por Kramer (2000) para cavalos saudáveis. O decréscimo de PPT pode ser causado por decréscimo da concentração de albumina, concentração de globulinas ou ambas e o aumento de PPT pode indicar desidratação ou processo inflamatório (TYLER *et al.*, 1987). A concentração de fibrinogênio foi de 0,25 a 0,36 mg/dL, dentro dos valores

para cavalos sadios (KRAMER, 2000) (TABELA 3). As dosagens de fibrinogênio e o leucograma são indicadas para o diagnóstico de processo inflamatório nos equinos (TYLER *et al.*, 1987). O fibrinogênio é uma proteína de fase aguda da inflamação. Não foi observada hiperfibrinogenemia, descartando-se o processo inflamatório agudo (STOCKHAM *et al.*, 2003).

4.4.4 Bioquímica sérica

A concentração sérica da enzima aminotransferase (AST) para animais alimentados com silagem foi de 271,6 a 395,3 U/L (TABELA 10), valores dentro do intervalo de 150-412 U/L para animais sadios (DUNCAN *et al.*, 1994 e ROSE & HODGSON, 1994). Os valores da enzima gama-glutamilttransferase (GGT) foram de 12,6 – 24,09 U/L (TABELA 10). Os valores entre 6-32 U/L são valores considerados normais para equinos sadios (DUNCAN *et al.*, 1994; MEYER; HARVEY, 1998). Gupta (2007) relatou que alterações nos valores de aspartato aminotransferase (AST) e gama-glutamilttransferase (GGT) podem indicar necrose hepatocelular, colestase ou insuficiência hepática. Animais com doenças hepáticas primárias apresentam valores de 1313 U/L e 178 U/L para AST e GGT, respectivamente (AMORY *et al.*, 2005). Para animais com hiperlipemia com insuficiência hepática secundária, os valores foram de 440 U/L e 63 U/L, para AST e GGT, respectivamente (AMORY *et al.*, 2005). Lacerda *et al.* (2006) em estudo com três raças de cavalos do sul do Brasil, observaram que os cavalos crioulos sadios apresentaram valores de amplitude de AST de 102 – 612 U/L e GGT de 6,7 – 27,3 U/L, valores acima daqueles observados por outros autores indicando a necessidade do uso de determinações de valores regionais.

Os valores de uréia dos animais alimentados com silagem foram de 10,35 – 49,90 mg/dL e os valores de creatinina foram de 0,9 – 1,8 mg/dL (TABELA 10). Os valores considerados normais para animais sadios são de 21,4 - 51,36 mg/dL para uréia e 1,2 – 1,9 mg/dL para creatinina (KANEKO *et al.*, 1997). A azotemia não foi observada devido aos valores normais de uréia e creatinina, não indicando presença de desidratação e insuficiência renal (KANEKO *et al.*, 1997). Animais que apresentaram hiperlipemia com insuficiência hepática secundária, na dosagem de creatinina, tiveram o valor médio de

6,38 mg/dL (AMORY *et al.*, 2005), valor acima do encontrado neste estudo. Doretto *et al.* (2007) ressalta que o método de análise utilizado, as condições climáticas do local de criação dos animais, a raça e o manejo alimentar podem influenciar nos resultados de valores de uréia, indicando a importância da realização de trabalhos nacionais para o estabelecimento de valores de referência mais adequados.

TABELA 10 - VALORES SÉRICOS MÉDIOS, \pm DESVIO PADRÃO E INTERVALOS MÍNIMOS E MÁXIMOS DE AST, GGT, URÉIA E CREATININA DE ÉGUAS MANGALARGA MARCHADOR ANTES DO CONSUMO DE SILAGEM E APÓS O CONSUMO DAS SILAGENS DE MILHO (GRUPO I), SORGO (GRUPO II) E HEMÁRTRIA. (GRUPO III)

Parâmetros Bioquímicos	Pré-experimento	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Referência
AST ** (U/L)	467,28 ^a \pm 71,22 (326,7 – 528,7)	351,83 ^b \pm 36,27 (271,6 – 395,3)	339,78 ^b \pm 32,36 (269,5 – 376,8)	388,73 ^b \pm 38,10 (271,6 – 384,7)	160 - 412 ¹
GGT* (U/L)	17,95 ^{ab} \pm 2,67 (15,5 – 22,3)	16,38 ^b \pm 1,58 (12,6 – 18,3)	19,57 ^a \pm 4,52 (16,0 – 24,09)	17,63 ^{ab} \pm 1,30 (14,9 – 19,5)	6 – 32 ¹
Uréia ** (mg/dL)	25,48 ^b \pm 8,67 (11,84 – 33,04)	31,24 ^a \pm 8,55 (17,82 – 49,90)	35,86 ^a \pm 7,81 (21,81 – 43,76)	23,48 ^b \pm 8,36 (10,35 – 39,66)	21,4– 51,36 ²
Creatinina ^{ns} (mg/dL)	1,15 \pm 0,05 (1,1 – 1,2)	1,23 \pm 0,24 (0,9 – 1,8)	1,28 \pm 0,11 (1,1 – 1,5)	1,24 \pm 0,11 (1,1 – 1,4)	0,9 – 2,2 ²

ns – médias não significativas estatisticamente pelo teste de Tukey. ($p > 0,05$); * médias significativas estatisticamente a 5% de probabilidade de erro ($p < 0,05$); ** médias significativas estatisticamente a 1% de probabilidade de erro ($p < 0,01$); AST – Aspartato Aminotransferase; GGT - Gama-glutamilttransferase; PPT – Proteína Plasmática Total; ¹ – Duncan *et al.* (1994); ² – Kaneko *et al.* (1997)

4.5 CONCLUSÕES

Equinos alimentados com silagens de milho, sorgo e hemártria, preparadas com qualidade, não apresentam alterações nos sinais clínicos, nos parâmetros hematológicos e bioquímica sérica de função renal e hepática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os trabalhos, que têm por objetivo avaliar o uso da silagem como alimento para os cavalos, são extremantes escassos. Este fato é decorrente aos paradigmas sobre a sua utilização para os equinos. As análises de carboidratos solúveis poderiam fornecer informações que pudessem fundamentar melhor a questão do consumo dos animais das três silagens avaliadas. A mensuração de taxa de glicose circulante dos animais seria outro item que poderia ser avaliado nos próximos estudos, assim como a avaliação se o consumo de silagens pelos cavalos influencia na microbiota de intestino grosso destes animais. Os alimentos alternativos para herbívoros, na atual conjuntura mundial de redução de áreas destinadas à criação de animais, devem ser estudados para que essa continue sendo viável.

Os experimentos que utilizam equinos como animais experimentais têm grande dificuldade na questão de número de unidades experimentais devido ao espaço que estes animais necessitam e também com relação à uniformidade dos animais. Isso pode ser comprovado nesse experimento em que foram utilizados poucos animais e mesmo estes sendo de mesma raça e mesma faixa etária, foram encontrados dados com grande coeficiente de variação necessitando de um número maior de estudos para maior fundamentação de algumas afirmações quando comparados a outras espécies animais.

Enfatiza-se que estudos em relação aos perfis bioquímicos séricos dos equinos nacionais e regionais devem ser realizados, pois há influência direta entre a raça, manejo alimentar e climatologia do local onde o animal se encontra, não ficando na dependência de referências internacionais em que os animais recebem outro tipo de tratamento. Ainda se ressalta que a realização de monitoramento clínico, hematológico e de bioquímica sérica de um determinado plantel de animais deve ser realizada para que o técnico responsável pela propriedade possa determinar o correto diagnóstico clínico.

REFERÊNCIAS

- AMORY H. *et al.* Prognostic value of clinical signs and blood parameters in equids suffering from hepatic diseases. **Journal of Equine Veterinary Science**, Wildomar, v. 25, n. 1, p. 18-25, 2005.
- ARCHER, D. C.; PROUDMAN, C. J. Epidemiological clues to preventing colic. **Veterinary Journal**, London, v. 172, p. 29-39, 2005.
- ARGO, C. M. G. *et al.* Adaptive changes in appetite, growth and feeding behaviour of pony mares offered *ad libitum* access to a complete diet in either a pelleted or chaff-based form. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 74, p. 517-528, 2002
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 16. ed. Washington, 1995.
- BACHMANN, I.; AUDIGE, L.; STAUFFACHER, M. Risk factors associated with behavioral discords of crib-biting, weaving and box-walking in Swiss horses. **Equine Veterinary Journal**, London, v. 35, p. 158-163, 2003.
- BALSALOBRE, M. A. A.; NUSSIO, L. G., MARTHA JR, G. B. **Controle de perdas na produção de silagens de gramíneas tropicais**. In: Simpósio “A produção animal na visão dos brasileiros” - Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38, 2001, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001, p. 890-911.
- BERGERO, D. *et al.* Intake and apparent digestibility of perennial ryegrass haylages fed to ponies either at maintenance or at work. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 77, p. 325-329, 2002.
- CARDINET, G. H. Skeletal Muscle Function. KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5th ed. London: Academic Press, 1997, p.407-435.
- CHANEY, A. L.; MARBACH, E. P. Modified reagents for determination of urea and ammonia. **Clinical Chemistry**, Washington, DC, v. 8, p.130-137, 1962.
- COENEN, M.; MULLER, G.; ENBERGS, H. **Grass silages vs. hay in feeding horses**. In: Equine Nutrition and Physiology Symposium, 18, 2003, East Lansing, USA. **Anais...** 2003.
- COLES, E. H. **Patologia clínica veterinária**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1984.
- DORETTO, J. S.; SILVA, M. A. M. L.; LAGOS, M. S.; Determinação dos valores de referência para uréia e creatinina séricas em equinos, **Bol. Med. Vet.** – Espírito Santo do Pinhal, v. 3, n. 3, p. 67-71, 2007.
- DULPHY, J. P. *et al.* Compared feeding patterns in *ad libitum* intake of dry forages by horses and sheep. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 52, p. 49-56, 1997^a.

DULPHY, J. P. *et al.* Evaluation of voluntary intake of forage trough-fed to light horses. Comparison with sheep. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 52, p. 97-104, 1997^b.

DUNCAN, J. R.; PRASSE, K. W.; MAHAFFEY, E. A. **Veterinary laboratory medicine: clinical pathology**. 3rd ed. Iowa: Iowa State University, 1994.

DURANT, D.; FRITZ, H.; DUNCAN, P. Feeding patch selection by herbivorous Anatidae: the influence of body size, and of plant quantity and quality. **Journal of Avian Biology**, Copenhagen, v. 35, p. 144-152, 2004.

DUTTON, M. F.; WESTLAKE, K.; ANDERSON, M. S. The interaction between additives yeasts and patulin production in silage. **Mycopathology**, v. 87, p. 20-33, 1984.

ELLIS, A. D.; HILL, J. **Nutrition physiology of the horse**. Nottingham UK : Nottingham University Press, 2005.

FERRARI JR., E.; LAVEZZO, W. Qualidade da silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) emurcheado ou acrescido de farelo de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 5, p. 1424-1431, 2001.

FRAPE, D. **Equine nutrition & feeding**. 2nd ed. Oxford: Blackwell Science, 1998.

GARNER, H. E. *et al.* Lactic acidosis. A factor associated with equine laminitis. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 45, p. 1037-1041, 1977.

GILLHAM, S. B. *et al.* The effect of diet on cribbing behavior and plasma beta-endorphin in horses. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 41, p. 147-153, 1994.

GOERING, H. K.; Van SOEST, P. J. Forage fiber analysis: apparatus, reagents, procedures and some applications. **Agriculture Handbook**, Washing, D. C.: United States Department of Agriculture, v. 379. p. 20, 1970

GOODWIN, D.; DAVIDSON, H. P. B.; HARRIS, P. Selection and acceptance of flavors in concentrated diets for stabled horses. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 95, p. 223-232, 2005.

GUPTA, R. C. **Veterinary toxicology – basic and clinical principles**. San Diego: Elsevier, 2007.

HAENLEIN, G. F.; HOLDREN, R. D.; YOON, Y. M. Comparative responses of horses and sheep to different physical forms of alfalfa. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 25, p. 740-743, 1966.

HAMMOND, C. J.; MASON, D. K.; WATKINS, K. L. Gastric ulceration in mature Thoroughbred horses. **Equine Veterinary Journal**, London, v. 18, p. 284-287, 1986.

HENNEKE, D. R. *et al.* Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. **Equine Veterinary Journal**, London, n. 4, v. 15, p. 371-372, 1983.

HINTZ, H. F.; LOY, R. G. Effects of pelleting on the nutritive value of horse rations. **Journal Animal Science**, Champaign, n. 25, p. 1059-1062, 1966.

INSTITUTO TECNOLÓGICO SIMEPAR. Relatórios Meteorológicos do Estado do Paraná. Curitiba, 2007.

KANEKO, J. J. Serum proteins and the dysproteinemias. In: KANEKO, J. J. **Clinical biochemical of domestic animals**. 4th. ed. San Diego:Academic Press, 1989, p. 142-165.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. Appendixes. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5th ed. London: Academic Press, 1997, p.885-906.

KEENAN, D. M. Bark chewing by horses grazed on irrigated pastures. **Australian Veterinary Journal**, New South Wales, v. 63, p. 234-235, 1986.

KÖPPEN, W. P. Versuch einer Klassifikation der Klimate vorzugweise nach ihren Beziehungen zur Pflanzenwelt. **Geograph. Zeitschr.**, Rússia, n.6, p. 593- 611, 657-679, 1900.

KRAMER, J. W. Normal Hematology of the horse In: FELDMAN, B.F., ZINKL, J.G., JAIN, C.N. **Schalm's veterinary hematology**. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000, p. 1069-1074.

LAMMES, B. P *et al.* A simple method for the analysis of particle size of forage and total mixed rations. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 79, n. 5, p. 922-928, 1996.

KRAMER, J. W.; HOFFMANN, W. E. Clinical enzymology. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5th ed. London: Academic Press, 1997

LACERDA, L. *et al.* Hematologic and biochemical parameters in three high performance horse breeds from southern Brazil. **Archives of Veterinary Science**, Brasil, v. 11, n. 2, p. 40-44, 2006.

LATIMER, K. S.; PRASSE, K. W. Leukocytes. In: LATIMER, K.S.; MAHAFFEY, E. A.; PRASSE, K. W. **Duncan & Prasse's veterinary laboratory medicine: clinical pathology**. 4th ed. Iowa: Iowa State Press, 2003.

LAVEZZO, W. **Ensilagem do capim-elefante**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10, 1993, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, 1993, p.169-275,.

LAVEZZO, W., ANDRADE, J.B. **Conservação de forragens: feno e silagem**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1994, Campinas. **Anais ...** Campinas: CNBA, 1994, p.105-166.

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

MARLOW, C. H. B. *et al.* A report on the consumption, composition and nutritional adequacy of a mixture of lush Green perennial ryegrass (*Lolium perenne*) and cockfoot (*Dactylis glomerata*) fed *ad libitum* to thoroughbred mares. **Journal of the South African Veterinary Association**, Pretoria, v. 54, p. 155-157, 1983.

MARTIN, P.; BATESON, P. **Measuring behaviour: an introductory guide**. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.

MARTIN-ROSSET, W.; VERMONEL, M. Maintenance energy requirements determined by indirect calorimetry and feeding trials in light horses. **Journal Equine Veterinary Science**, Wildomar, v. 11, p. 42-45, 1991.

MCGREEVY, P. D. *et al.* Management factors associated with stereotypic and redirected behavior in the Thoroughbred horse. **Equine Veterinary Journal**, London, v. 27, p. 86-91, 1995.

MCLEAN, B. M. L. *et al.* Physical processing of barley and its effects on intra-caecal fermentation parameters in ponies. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 85, p. 79-87, 2000.

MCDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. J. E. **The biochemistry of silage**, 2nd edition, Aberystwyth: Chalcombe Publications, 1991.

MEDINA, B. *et al.* Effect of a preparation of *Saccharomyces cerevisiae* on microbial profiles and fermentation patterns in the large intestine of horses fed a high fiber or a high starch diet. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 80, p. 2600-2609, 2002.

MEYER, H. *et al.* **Investigations on preileal digestion of oats, corn and barley starch in relation to grain processing**, In: Equine Nutrition Physiology Science Symposium, 13, 1993, Gaineville, FL. **Anais...** 1993.p. 92-97.

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

MEYER, D. J.; HARVEY, D. J. **Veterinary laboratory medicine: interpretation & diagnosis**. Philadelphia: W. B. Saunders, 1998.

MICOL, D.; MARTIN-ROSSET, W.; TRILLAUD-GEYL, C. Systèmes d'élevage et d'alimentation à base de fourrages pour les chevaux. **Productions Animales**, Paris, v. 5, n. 10, p. 363-374, 1997.

MILLS, D. S.; TAYLOR, K. D.; COOPER, J. J. **Weaving, headshaking, cribbing and other stereotypies**. In: Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, 51, 2005, Seattle, WA, USA. *Anais...* 2005, p. 527-534.

MOORE-COLYER, M. J. S.; LONGLAND, A. C. Intakes and in vivo apparent digestibilities of four types of conserved grass forage by ponies. **Journal Animal Science**, Champaign, n. 71, p. 527-534, 2000.

MORROW, H. J. *et al.* **The apparent digestibilities and rates of passage of two chop-lengths of big-bale silage and hay in ponies**. In: Annual Meeting of British Society of Animal Science, 1999, York, UK. *Anais...* 1999, p. 142.

MULBACH, P. R. F. Silagem: produção com controle de perdas. In: LOBATO, J. F. P. *et al.* (Eds.) **Produção de bovinos de corte**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p.97-120.

MULLER, C. E.; UDÉN, P. Preference of horses for grass conserved as hay, haylage or silage. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, n. 132, p. 66-78, 2007.

MURRAY, M. J.; SHUSSER, G. Application of gastric pH-metry in horses: measurement of 24 h gastric pH in horses fed, fasted and treated with ranitidine. **Journal Veterinary Internal Medicine**, Hilliard, v. 6, p. 133, 1989.

MURRAY, M. J. *et al.* Gastric ulcers in horses: a comparison of endoscopic findings in horses with and without clinical signs. **Equine Veterinary Journal**, London, v. 7, p. 68-72, 1989.

MURRAY, M. J. **The effect of enzyme treatment and supplementary feedstuffs on the degradation of conserved forages by ponies**. Tese (Doutorado) - University of Wales, Aberystwyth, 2004.

NAGATA, Y. Effects of various degrees of size and hardness of complete pelletized feed on feeding behavior of horses. **Experimental Reports Equine Health Laboratory**, Tokyo, n. 8, p. 72, 1971.

NASCIMENTO, W. G. *et al.* Valor alimentício das silagens de milho e de sorgo e sua influência no desempenho de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 5, p. 896-904, 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of horses**. 6. ed. Washington D. C.: Academy of Sciences, 2007.

NEWMAN, J. A.; PARSONS, A. J.; PENNING, P. D. A note on the behavioural strategies used by grazing animals to alter their intake rates. **Grass & Forage Science**, Oxford, v. 49, p. 502–505, 1994

NUSSIO, L. G.; PAZIANI, S. F.; NUSSIO, C. M. B. **Ensilagem de capins tropicais** In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, Recife, PE, 2002. *Anais...* Recife, PE, p. 60-69, 2002.

OLIVEIRA, K. de *et al.* Trânsito gastrintestinal e digestibilidade aparente de nutrientes em equinos alimentados com dietas contendo grãos secos ou silagem de grãos úmidos de triticale. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 6, p. 1799-1808, 2007.

PAGAN, J. D. *et al.* Exercise affects digestibility and rate of passage of all-forage and mixed diets in thoroughbred horses. **Journal of Animal Nutrition**, n. 128, p. 2704-2707, 1998.

PAGAN, J. D. **Advances in equine nutrition III**. Hampshire: Nottingham University Press, 2005.

PILLNER, S. **Horse nutrition and feeding**. London: Blackwell Scientific Publications, 1992.

POLLITT, C. C. *et al.* Equine Laminitis. In: 49 th. ANNUAL CONVENTION OF AMERICAN ASSOCIATION OF EQUINE PRACTITIONERS, 49., 2003, New York. **Anais...** New Orleans: American Association of Equine Practitioners, 2003. p. 103-115.

POTTER, G. D. *et al.* **Digestion of starch in the small or large intestine of the equine**. In: European Conference on Nutrition for the horse, 1, 1992, Hannover, Alemanha, **Anais...** 1992. p. 107-111.

RALSTON, S. L. Controls of Feeding in Horses. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 59, p. 1354-1361, 1984.

REDBO, I. *et al.* Factors affecting behavioural disturbances in race-horses. **Animal Science**, Penicuik, v. 66, p. 475-481, 1998.

RIBEIRO, H. M. N. *et al.* Tempo e ciclos diários de pastejo de bovinos submetidos a diferentes ofertas de forragem de capimelefante anão cv. Mott. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora, 1997. CD-ROM.

RICKETTS, S. W. *et al.* Thirteen cases of botulism in horses fed big bale silage. **Equine Veterinary Journal**, London, v. 16, p. 515-518, 1984.

ROSE, R. J.; HODGSON, D. R. Hematology and Biochemistry. In: HODGSON, D. R.; ROSE, R. J. **The athletic horse: principles and practice of equine sports medicine**. Philadelphia: Saunders, 1994, p. 63-78.

ROWE, J. B.; LEES, M. J.; PETHICK, D. W. Prevention of acidosis and laminitis associated with grain feeding in horses. **Journal Nutrition**, Bethesda, v. 124, p. 2742S-2744S, 1994.

SANTOS, C. P. dos *et al.* Avaliação da silagem de grãos úmidos de milho na alimentação de equinos em crescimento: valor nutricional e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1214-1222, 2002.

SANTOS, E. M. *et al.* Comportamento ingestivo de equinos em pastagens de grama batatais (*Paspalum notatum*) e braquiariinha (*Brachiaria decumbens*) na região centro-oeste do Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 5, p. 1565-1569, 2006.

SPEIRS, V. C. **Exame clínico de equinos**. Porto Alegre: Editora Artmed, 1999.

STOCKHAM, S. L. Interpretation of equine serum biochemical profile results. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, Philadelphia, v.11, p.391-414, 1995.

STOCKHAM, S.L.; KEETON, K. S.; SZLADOVITS, B. Clinical assement of leukocytosis: distinguishing leukocytes caused by inflammatory, glucocorticoid, physiologic and leukemic disordes or conditions. **The Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, USA, n. 33, p. 1335-1357, 2003.

TENNANT, B. C. Hepatic function. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 5th ed. London: Academic Press, 1997. p. 327-352.

TYLER, R.D. *et al.* Hematologic values in horses and interpretation of hematologic data. **The Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, Philadelphia, v. 3, n. 3, p. 461-484, 1987

TINKER, M. K. *et al.*. A prospective study of equine colic risk factors. **Equine Veterinary Journal**, London, v. 29, p. 454-458, 1997.

VANDENPUT, S.; ISTASSE, L.; NICKS, B. Airbone dust and aeroallergen concentration in a horse stable under two different management systems. **Veterinary Quarterly**, Dordrecht, v. 19, p. 154-158, 1997.

VINCENT, J. F. V. Fracture properties of plants. **Advances in Botanical Research**, London, n. 17, p. 235-287, 1990.

WATERS, A. J.; NICOL, C. J.; FRENCH, N. P. Factors influencing the development of stereotypic and redirected behaviours in young horses findings of a four year prospective epidemiological study. **Equine Veterinary Journal**, London, v. 34, p. 572-579, 2002.

WATSON, A. D. J. Erythrocytosis and Polycythemia. In: FELDMAN, B. F., ZINKL, J. G., JAIN, C. N. **Schalm's veterinary hematology**. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000, p. 216-221.

WELLES, E. G. Clinical interpretation of equine leukograms. In: FELDMAN, B. F., ZINKL, J. G., JAIN, C. N. **Schalm's veterinary hematology**. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000, p.405-410.

WILLARD, J. G. *et al.* Effect of diet on cecal pH and feeding behavior of horses. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 45, p. 87-93, 1977.

ANEXO



Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Agrárias
Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA SCA

CERTIFICADO

Certificamos que o protocolo no. 022/2007, referente ao projeto "Sanidade, consumo, desempenho e preferência alimentar dos eqüinos alimentados com silagem", sob a responsabilidade de Helen Aline Melo, na forma em que foi apresentado, foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Setor de Ciências Agrárias, em reunião realizada dia 29 de novembro de 2007. Este certificado expira em 31 de dezembro de 2008.

CERTIFICATE

We certify that the protocol number 022/2007, regarding the project "Health, consumption, performance and alimentary preference of the equines fed with ensilage", in charge of Helen Aline Melo, in the terms it was presented, was approved by the Animal Use Ethics Committee of the Agricultural Sciences Campus of the Universidade Federal do Paraná (Federal University of the State of Parana, Southern Brazil) during session on November 29, 2007. This certificate expires on December 31, 2008.

Curitiba, 11 de dezembro de 2007

Carla Forte Maiolino Molento
Presidente

Rogério Ribas Lange
Vice-Presidente

Comissão de Ética no Uso de Animais
Setor de Ciências Agrárias
Universidade Federal do Paraná

VITA

Helen Aline Melo é filha de Ana Maria Chicovis Melo e José Guido de Melo e natural e residente da cidade de São José dos Pinhais - PR. Formada em 2006, em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Paraná, campus Curitiba. Em 2007 integrou o corpo discente de mestrandos do curso de pós-graduação em Ciências Veterinárias da UFPR, no qual cursou as disciplinas de seminários gerais, seminários em produção animal, estatística experimental, metodologia científica, prática de docência, docência a nível superior, avaliação de forrageiras e pastagens, ecologia e manejo das pastagens, fisiologia da digestão, métodos de conservação de forragens e metodologias de diagnóstico em patologia clínica e produção animal. Integra o grupo de pesquisadores do Grupo de Pesquisa e Ensino em Equinocultura (GRUPEEQUI). Juntamente com outros pesquisadores deste grupo, durante o mestrado, apresentou os trabalhos intitulados “Comportamento alimentar de potros da raça Mangalarga Marchador submetidos a dietas em coqueira e em pastagem de hemária” na 45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2008, “Qualidade nutritiva da forragem colhida por equinos em pastejo de aruana e hemária”; “Comportamento ingestivo de equinos em pastejo de aruana e hemária” e “Conteúdo de oxalatos totais e solúveis em espécies tropicais colhidas por simulação de pastejo de equinos” no Encontro Nacional de Estudantes e Profissionais em Zootecnia 2007 (ZOOTEC/2007); “Equinocultura e o uso de anti-helmínticos: a caminho da resistência” no XIV Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária / II Simpósio Latino-Americano de Riquetsioses; “Monitoramento clínico e dos parâmetros hepático e renal de éguas da raça Mangalarga Marchador alimentadas com três tipos de silagem” e “Comportamento e preferência alimentar de éguas da raça Mangalarga Marchador alimentadas com três silagens” no 35º Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária (35º CONBRAVET).