

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

DAVI MENDES PERERIA

**EFEITOS DO TIPO DE CONSERVAÇÃO DE FORRAGEM NO
COMPORTAMENTO ALIMENTAR DE EQUINOS EM BAIA**

UBERLÂNDIA

2026

DAVI MENDES PEREIRA

**EFEITOS DO TIPO DE CONSERVAÇÃO DE FORRAGEM NO
COMPORTAMENTO ALIMENTAR DE EQUINOS EM BAIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
da Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial a obtenção do título de
bacharel em Zootecnista.

Orientador: Prof. Dr. Italvan Milfont Macêdo

UBERLÂNDIA

2026

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

P436 2026	Pereira, Davi Mendes, 2003- Efeitos do tipo de conservação de forragem no comportamento alimentar de equinos em baía [recurso eletrônico] / Davi Mendes Pereira. - 2026. Orientador: Italvan Milfont Macêdo. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Uberlândia, Graduação em Zootecnia. Modo de acesso: Internet. Inclui bibliografia. 1. Zootecnia. I. Macêdo, Italvan Milfont, 1990-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Graduação em Zootecnia. III. Título. CDU: 636.08
--------------	---

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074

DAVI MENDES PEREIRA

Efeitos do tipo de conservação de forragem no comportamento alimentar de equinos em
baia

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia da Universidade
Federal de Uberlândia como requisito
parcial a obtenção do título de bacharel
em Zootecnista.
Área de concentração:

Uberlândia, 2026

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Italtan Milfont Macêdo – FMVZ UFU (orientador)

Profª. Dra. Camila Raineri – FMVZ UFU

Profª. Dra. Géssica Solanna Calado Soares – IFSULDEMINAS

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por todas as oportunidades concedidas ao longo da minha vida e por me permitir chegar até aqui com saúde, força e determinação.

À minha família, pelo apoio constante em todas as minhas decisões. Em especial aos meus pais, Weberson e Arleth, pelo incentivo e por sempre acreditarem em mim; ao meu irmão, Mateus, pelo companheirismo; e à minha namorada, Ana Cecília, pelo apoio, compreensão e incentivo durante toda essa etapa.

Ao meu orientador, Professor Dr. Italvan Milfont Macêdo, que é um profissional de grande excelência, agradeço pela orientação, pelos ensinamentos, pela disponibilidade e pela paciência ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores membros da banca examinadora, agradeço pela disponibilidade em participar da avaliação deste trabalho e pela contribuição acadêmica dedicada à formação dos estudantes. A presença e o olhar crítico de cada um são fundamentais para o fortalecimento da pesquisa e da produção científica.

Ao proprietário do haras onde o experimento foi realizado, João Vitor, expresso minha sincera gratidão por disponibilizar a estrutura, os animais e o apoio necessário para a realização deste estudo. Sua colaboração e confiança foram essenciais para que este trabalho pudesse ser desenvolvido.

Registro também meu agradecimento ao técnico de laboratório Onacir Jorge e à docente Amanda, que contribuíram de forma significativa na etapa laboratorial, oferecendo suporte técnico e auxílio durante as análises realizadas.

Por fim, agradeço aos meus amigos que fizeram parte dessa jornada acadêmica, pelo incentivo constante e por tornarem os dias mais leves e motivadores ao longo dessa caminhada.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo comparar o comportamento alimentar sob diferentes tipos de conservação de volumosos em equinos estabulados alimentados com feno ou pré-secado de Tifton 85. Foram utilizados oito equinos adultos da raça Quarto de Milha, distribuídos aleatoriamente em dois tratamentos experimentais (100% feno e 100% pré-secado). O período total do experimento foi de 14 dias, 10 de adaptação e 4 para coleta de dados (todos os cavalos foram avaliados nesse período). O manejo alimentar consistiu no fornecimento diário de 10 e 6,97 kg de matéria natural (MN) do pré-secado e feno, respectivamente, além de quatro quilos de ração comercial. Foi quantificado o consumo voluntário e o tempo de consumo, número de bocados e movimentos mastigatórios. Para avaliação comportamental, em todos os dias de experimento cada animal foi filmado (um minuto) em momentos aleatórios, e a partir dessas filmagens foi medida as taxas de bocado e mastigação. Para caracterização dos alimentos, foi realizada a análise bromatológica para quantificar os teores de MS, Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA) das forragens. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos experimentais (100% feno ou 100% pré-secado) e quatro repetições, considerando cada animal como unidade experimental. As médias foram comparadas pelo teste t a 5% de probabilidade. O feno e o pré-secado apresentaram 106,8 e 134,7 g de PB, 732,5 e 650,7 g de FDN, 309,5 e 271,0 g de FDA, 423,0 e 379,7 g hemicelulose para feno e pré-secado, respectivamente. Não houve diferença para o tempo de consumo. O feno apresentou maior número de bocados (6,44 bocados por minuto) em relação ao pré-secado (4,31 bocados por minuto). O pré-secado apresentou maior taxa de mastigação (66,31 mastigação por minuto) em relação ao feno (60,81 mastigação por minuto). Em contrapartida, o pré-secado ocasionou sobras diárias em 50% dos animais. O feno proporciona consumo total sem ocorrência de sobras, e ambas as forragens garantem tempos de consumo prolongados e semelhantes. A diferença mecânica reside nas taxas de ingestão: o feno exige maior taxa de bocados pela dificuldade de captura do material mais seco, enquanto o pré-secado permite a apreensão de uma quantidade maior de forragem de uma só vez, o que eleva a taxa de mastigação. Ambas as dietas, contudo, demonstraram-se eficientes em manter o tempo ocioso do animal o menor possível.

Palavras-chave: Capim Tifton 85, Consumo alimentar, Feno, Nutrição equina; Pré-secado

ABSTRACT

This study aimed to compare feeding behavior under different types of forage conservation in stalled horses fed Tifton 85 hay or Tifton 85 haylage. Eight adult Quarter Horse horses were used and randomly assigned to two experimental treatments (100% hay and 100% haylage). The total experimental period lasted 14 days, with 10 days of adaptation and 4 days for data collection (all horses were evaluated during this period). The feeding management consisted of the daily supply of 10 kg and 6.97 kg of haylage and hay on an as-fed basis, respectively, in addition to four kilograms of commercial concentrate. Voluntary intake, feeding time, number of bites, and chewing movements were quantified. For behavioral evaluation, each animal was filmed for one minute at random times on every experimental day, and bite and chewing rates were determined from these recordings. To characterize the feeds, bromatological analysis was performed to determine dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), and acid detergent fiber (ADF) of the forages. The experiment followed a completely randomized design with two treatments (100% hay or 100% haylage) and four replications, considering each animal as the experimental unit. Means were compared using the t-test at a 5% probability level. Hay and haylage presented 106.8 and 134.7 g of CP, 732.5 and 650.7 g of NDF, 309.5 and 271.0 g of ADF, and 423.0 and 379.7 g of hemicellulose for hay and haylage, respectively. No difference was observed for feeding time. Hay showed a higher bite rate (6.44 bites per minute) compared to haylage (4.31 bites per minute). Haylage showed a higher chewing rate (66.31 chews per minute) compared to hay (60.81 chews per minute). However, haylage resulted in daily refusals in 50% of the animals.

Hay provided total intake without refusals, and both forages ensured prolonged and similar feeding times. The mechanical difference lies in ingestion rates: hay requires a higher bite rate due to the difficulty of grasping the drier material, whereas haylage allows the intake of a larger amount of forage at once, increasing the chewing rate. Nevertheless, both diets proved efficient in keeping idle time to a minimum.

Keywords: Tifton 85 grass; Feed intake; Hay; Equine nutrition; Haylage

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA	11
2.1 VOLUMOSO	11
2.2 COMPORTAMENTO ALIMENTAR DOS EQUINOS.....	13
2.3 CAPIM TIFTON 85	13
2.4 FORRAGENS CONSERVADAS.....	14
2.4.1 FENO.....	14
2.4.2 PRÉ-SECADO.....	17
2.5 MICOTOXINAS.....	19
2.5 ANALISES FISICAS E QUIMICAS DOS VOLUMOSOS.....	22
3. MATERIAL E MÉTODOS	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
CONCLUSÃO.....	34
REFERÊNCIAS	35

1. INTRODUÇÃO

Há séculos, os cavalos fazem parte da história da humanidade, desempenhando papel fundamental no crescimento e progresso das civilizações. Sua relevância manteve-se ao longo do tempo e, devido às suas adaptações fisiológicas e musculoesqueléticas, esses animais consolidaram sua aptidão para desempenhar diversas atividades de trabalho, práticas esportivas e de lazer (Leme et al., 2017), gerando empregos direta e indiretamente no Brasil. O complexo do agronegócio do cavalo movimenta por ano cerca de R\$ 16,15 bilhões e é responsável pela criação de aproximadamente 610 mil empregos diretos e mais 2,43 milhões de empregos indiretos, totalizando em torno de três milhões de pessoas empregadas (LIMA, 2016).

Diante desse contexto, diversos autores, como Carvalho (1987), Brandi (2009), Domingues (2009) e Santos (2012), destacam que a manutenção da saúde dos equinos possui grande relevância para a economia nacional, sendo a alimentação um dos principais fatores relacionados à preservação e melhoria do seu estado sanitário. Nesse sentido, as pesquisas na área de nutrição equina incluem o desenvolvimento e a avaliação de forrageiras, como o capim Tifton-85 (Silva, 2002; Alfonzo et al., 2011 Costa, 2012), comumente utilizado na alimentação dos equinos, especialmente na forma conservada.

A oferta de alimentos volumosos é um requisito fundamental para a criação de equinos, já que são animais herbívoros e dependem de fibras de boa qualidade para o adequado funcionamento do sistema digestivo. Esses volumosos podem ser disponibilizados de forma *in natura*, por meio do pastejo direto, ou processados e conservados por diferentes métodos, como a fenação e a pré-secagem (haylage ou silagem pré-secada). Cada técnica de conservação influencia de maneira diferente sobre o teor de umidade, a preservação dos nutrientes e a palatabilidade do alimento. Diante disso, a escolha do volumoso ideal não deve se basear apenas na disponibilidade ou custo, mas também em uma avaliação criteriosa de sua qualidade nutricional, das condições microbiológicas e da possível presença de compostos com efeito antinutricional, que possam comprometer a saúde e o desempenho dos animais (ROBERTO et al., 2011).

Os métodos de conservação de forragens têm como objetivo preservar a

qualidade do alimento, minimizando perdas nutricionais durante o período de armazenamento, para que possa ser fornecido aos animais em situações de escassez, como estiagens, geadas ou quando a produção de volumosos na propriedade não é suficiente. A fenação consiste na desidratação da planta para reduzir o teor de umidade, enquanto o haylage caracteriza-se pela conservação da forragem úmida por meio de fermentação anaeróbia, garantindo a manutenção de nutrientes essenciais para os equinos (COSTA et al., 2019), nesse processo, o capim também passa por desidratação, mas o teor final de matéria seca é mais baixo, ou seja, o nível de secagem é menor quando comparado ao do feno.

A produção de feno é a forma mais comum entre os métodos de conservação de forragem para alimentação de cavalos, entretanto, o pré-secado pode ser uma alternativa ao uso do feno. A forragem ensilada, com elevado teor de matéria seca e conhecido como silagem de feno (ou pré-secado), apresenta boa aceitação pelos cavalos e é muito adotado em vários países, sobretudo na Europa, como substituto ao feno tradicional. Além disso, o processo de fenação pode acarretar perdas significativas durante as etapas de produção, transporte e armazenamento (COSTA et al., 2018).

Mesmo com o uso frequente de feno e pré-secado, existem poucos estudos comparando diretamente a aceitação alimentar entre eles. No dia a dia do haras, a escolha do volumoso muitas vezes é feita por tradição ou praticidade, sem embasamento técnico. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo comparar o comportamento alimentar em equinos estabulados alimentados com feno ou pré-secado de Tifton 85. A hipótese principal deste estudo é que as diferenças na estrutura física e no método de conservação dos volumosos influenciam diretamente a mecânica de preensão (taxas de bocados e mastigações).

2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1 VOLUMOSO

As pastagens constituem a base alimentar natural dos equinos, ambiente no qual a espécie se desenvolveu ao longo de séculos. Essas áreas eram compostas por diversas espécies vegetais, permitindo que os animais selecionassem livremente os componentes de sua dieta, garantindo maior diversidade nutricional (Dittrich et al., 2007). Com a evolução dos estudos em nutrição animal, as pastagens permanecem como elemento essencial na alimentação, inclusive em sistemas de criação intensiva. Entretanto, parte dessa forragem passou a ser conservada na forma de feno e silagem, possibilitando oferta regular de alimento de qualidade e contribuindo para a manutenção da saúde dos animais ao longo de todo o ano (Carvalho e Haddad, 1987).

Nos sistemas de produção animal, a qualidade dos alimentos que compõem a dieta é essencial para garantir eficiência produtiva. É importante ressaltar que, na maioria das propriedades, os gastos com alimentação representam a maior parcela dos custos totais. Por isso, a utilização de tecnologias adequadas na produção de alimentos torna-se um fator crucial para o sucesso da atividade (JOBIM et al., 2007).

A produção de forragens de qualidade elevada, seja por meio de pastagens ou por processos de conservação como fenação e ensilagem, é um requisito fundamental na criação de equinos. Forragens de boa qualidade possibilitam um manejo equilibrado, garantindo o fornecimento adequado de nutrientes e maior estabilidade nutricional ao longo de todo o ano (DOMINGUES, 2009).

Para os equinos, a disponibilização de volumosos é fundamental para o bom funcionamento do sistema digestivo. Além disso, o tamanho das partículas desses alimentos influencia diretamente a motilidade do bolo alimentar ao longo do trato gastrointestinal. A oferta adequada de fibras ainda contribui muito para a ingestão de nutrientes, atendendo cerca de 70% das necessidades energéticas de cavalos em manutenção por meio da fermentação microbiana (BRANDI & FURTADO, 2009).

Atualmente, com os avanços tecnológicos na produção e conservação de forragens, é possível fornecer aos equinos uma alimentação balanceada mesmo em sistemas de criação confinada. Técnicas de conservação como fenação e pré-secado têm sido bastante utilizados para garantir a qualidade nutricional dos volumosos oferecidos aos animais. Esses métodos permitem um manejo alimentar que atendem as exigências nutricionais dos animais, garantindo que os nutrientes estejam disponíveis durante todo o ano, mesmo em períodos de escassez de pastagem.

2.2 COMPORTAMENTO ALIMENTAR DOS EQUINOS

No início da domesticação, os cavalos ainda não eram empregados em tarefas de trabalho, eram utilizados principalmente como fonte de alimento por meio da caça. Com o passar do tempo, e devido à interação com os seres humanos, esses animais passaram por adaptações importantes, tanto musculoesqueléticas quanto digestivas, que resultaram em aumento do tamanho corporal, alterações na dentição e no formato dos membros, além de outras modificações fisiológicas que permitiram maior resistência e capacidade funcional (LEME et al., 2017). Essas transformações foram muito importantes para que o cavalo se tornasse um animal apto a desempenhar atividades de trabalho, esportivas e de lazer, consolidando sua importância histórica e econômica ao longo do tempo.

De forma geral, em sistemas de criação extensiva, os equídeos obtêm a maior parte de sua alimentação a partir de gramíneas, podendo ter variações nas pastagens, períodos de jejum ocasionais (como durante a mudança de local ou intervalos entre as refeições). Nessa condição, a sobrevivência dos animais depende da habilidade de selecionar alimentos, que são ricos em nutrientes para suprir suas necessidades, além de ajudarem a evitar a ingestão de materiais potencialmente contaminados (LEME et al., 2017; RIBEIRO, 2020).

Considerando o comportamento alimentar em geral de cavalos em liberdade, esses animais dedicam cerca de 10 a 16 horas ao pastejo, com sessões de alimentação de 2 a 3 horas, intercaladas por curtos períodos de descanso, locomoção e outras interações sociais (SCARPELLI et al, 2023).

2.3 CAPIM TIFTON 85

O capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) foi desenvolvido por BURTON et al. (1993) na Coastal Plain Experiment Station (USDA-University of Georgia), em Tifton, no sul da Geórgia, com o cruzamento entre uma variedade sul-africana (PI 290884) e o capim-tifton 68. Testes realizados nos Estados Unidos mostram alto potencial de produção de matéria seca (MS) com elevada digestibilidade (OLIVEIRA et al., 2000).

Suas características incluem: porte mais elevado, hastes finas e lisas, folhas menores, mais estreitas e de coloração verde mais escura em comparação às demais

bermudas híbridas. Possui estolões abundantes e rizomas mais espessos e bem desenvolvidos. Além disso, apresenta relação folha/colmo superior à do Tifton 68, o que resulta em melhor qualidade (VIÇOSI et al., 2020).

De acordo com DITTRICH, et al (2005), ao avaliarem a preferência de equinos em pastejo, foi averiguado que o tifton 85 (*Cynodon spp.*) foi a preferida pelos animais. As características estruturais, como por exemplo a relação entre a massa de folhas e a massa de colmos é um forte indicativo da preferência dos dessa gramínea.

2.4 FORRAGENS CONSERVADAS

Nos dias de hoje, o uso de forragens conservadas vem se tornado cada vez mais frequente na alimentação dos cavalos. Muitos métodos são empregados para conservar os volumosos, permitindo armazenar os excedentes das épocas de maior produção e utilizá-los em períodos de baixa ou nula disponibilidade. Mas, a escolha adequada do método de conservação é fundamental para garantir uma melhor saúde digestiva dos animais (Soares et al., 2021).

Além de definir o método de conservação, é de suma importância, selecionar corretamente a espécie forrageira adequada e aplicar o procedimento de conservação de forma correta, visando minimizar ao máximo as perdas nutricionais e do próprio material. Em geral, os métodos de conservação têm como objetivo prolongar a vida útil do alimento, preservando seu valor nutritivo, podendo ser realizados por fermentação e desidratação (SOARES et al. 2021).

Sem dúvida, cada método de conservação afeta de maneira diferente a saúde digestiva dos equinos, principalmente no que se refere à população microbiana, uma vez que a diversidade e a proporção dos microrganismos presentes no trato gastrointestinal desses animais são diretamente influenciadas pela dieta fornecida (GARBER et al. 2020).

2.4.1 FENO

O feno (Figura 1), produzido pelo processo de fenação é, sem dúvidas, o método de conservação mais empregado na alimentação de equinos, devido à sua boa qualidade nutricional e facilidade de manejo (HARRIS, 2017).



Figura 1. Feno de Tifton 85.

A fenação é uma técnica de conservação de forragem que consiste na desidratação do alimento sem comprometer sua qualidade, permitindo o armazenamento por longos períodos e garantindo quantidade e valor nutricional ao longo do ciclo produtivo. O princípio da conservação baseia-se na redução da atividade de água presente no alimento (REIS, 2001). De acordo com Evangelista & Lima (2013), o teor de matéria seca dos fenos normalmente variam de 82% à 92%, em específico a do Tifton 85 (*Cynodon* spp.), é por volta de 83%.

Diversas espécies de forrageiras podem ser conservadas por fenação, porém cada espécie apresenta características bromatológicas distintas. Fatores como tempo de crescimento, exigências nutricionais do solo, luminosidade, umidade e ventilação influenciam o momento do corte, a exposição para desidratação e o enfardamento. Para a produção de feno de qualidade, gramíneas do gênero *Cynodon* (como Tifton e Coast-cross) são frequentemente utilizadas (GOMES, 2015), podendo alcançar até 25.000 kg ha⁻¹ de matéria seca ao ano (FAGUNDES et al., 2012).

Na produção de feno, antes de tudo, é fundamental selecionar a espécie forrageira mais adequada ao processo de fenação, assim como definir o período ideal para o plantio e a colheita. Porque fatores climáticos e produtivos precisam ser previstos e controlados ao máximo para que o procedimento seja realizado corretamente. Vale destacar que a produção de matéria seca (kg.MS.ha⁻¹) está diretamente associada tanto à dimensão da área cultivada quanto ao tipo de solo, o

que influencia na composição bromatológica da forragem e na sua capacidade de absorver e disponibilizar nutrientes. Outro ponto relevante é a escolha do local de armazenamento, que deve ser planejado de forma a preservar a qualidade do feno e minimizar perdas por deterioração (MUFATTO et al., 2016).

Após definir a altura ideal para o corte, que pode ser em média de 40 à 50 cm (TAFFAREL, 2011), e início da secagem da forragem, o material deve ser disposto ao ar livre, para a etapa de desidratação. É importante observar que, nas primeiras duas a três horas após o corte, os estômatos das plantas permanecem abertos, mantendo o processo de respiração, o que resulta no consumo de nutrientes (especialmente carboidratos). Esse fenômeno está diretamente associado à redução do valor nutritivo do feno quando comparado à forragem fresca (REIS, 2001).

Na sequência, deve-se fazer o revolvimento da forragem, visando acelerar a secagem e minimizar perdas, já que aumenta a exposição à luz e favorece a circulação de ar. Essa etapa pode ser responsável por até 30% da perda total de umidade. Após esse período, os estômatos das plantas se fecham, interrompendo a respiração e reduzindo a velocidade de desidratação, que passa a representar cerca de 20% da perda final. Concluída a fase de revolvimento, o material deve alcançar entre 15 e 18% de umidade, garantindo níveis adequados de matéria seca para sua conservação (EVANGELISTA, 2011). Vale destacar que, durante a noite, é fundamental realizar o enleiramento da forragem, de modo a diminuir sua área de contato com o orvalho e evitar que absorva novamente a umidade (JONES & HARRIS, 1979).

Depois que a desidratação da forragem é finalizada, o material deve ser colhido e enfardado, e depois encaminhado para armazenamento. Essa etapa precisa ser cuidadosamente planejada, pois atrasos podem expor a forragem a condições climáticas adversas, modificando o teor de umidade da matéria (EVANGELISTA & LIMA, 2013).

Para que o feno seja armazenado adequadamente, ele deve apresentar um teor de umidade máximo de 20%. Valores superiores, especialmente em combinação com altas temperaturas, podem criar um ambiente propício à fermentação, favorecendo o crescimento de microrganismos como fungos, que são prejudiciais aos equinos. O galpão destinado ao armazenamento deve garantir boa ventilação, baixa umidade relativa do ar e ausência de incidência direta de luz solar. A utilização de paletes possibilita a circulação de ar, evita o contato do feno com a umidade e facilita a

formação de corredores entre as pilhas (EVANGELISTA & LIMA, 2013). A utilização de feno na produção equestre é de grande importância, especialmente considerando a especificidade da criação e a seletividade alimentar dos animais. A alternância de diferentes espécies forrageiras na mesma área de produção pode gerar dificuldades se não houver um planejamento adequado, e embora o processo de fenação seja relativamente simples, é necessário levar em conta diversos fatores em cada etapa para garantir um feno de boa qualidade para a alimentação dos equinos (EVANGELISTA & LIMA, 2013).

No geral, forrageiras de alto teor nutritivo, se forem bem manejadas, irão resultar em feno de alto valor nutritivo, já que o objetivo além de conservação do volumoso é conservar nutrientes (Soares et al. 2021). Todo processo de produção deve ser planejado cuidadosamente, pois qualquer negligência em suas etapas pode resultar em perdas irreversíveis, reduzindo o valor nutricional e comercial do volumoso conservado (ROTZ & SHINNERS, 2007).

2.4.2 PRÉ-SECADO

O pré-secado (Figura 2), também chamado haylage ou silagem pré-secada, é um método de conservação de forragem intermediário entre o feno e a silagem, destacando-se pelo alto valor nutricional (Ragnarsson & Lindberg, 2008). Segundo Muller (2005), se trata de uma forragem embalada de forma anaeróbica, com pelo menos 500 g de MS/kg de matéria natural (MN). Nesse processo, a forragem é inicialmente cortada e pré-secada, sendo em seguida envolvida em saco plástico, com o objetivo de produzir um material selado e isento de oxigênio (BERGERO et al., 2002).



Figura 2. Pré-secado de Tifton.

As forrageiras mais utilizadas nesse método de conservação são as gramíneas, principalmente do gênero *Cynodon*, e leguminosas de clima temperado, como a alfafa. Essas espécies apresentam menores teores e melhor qualidade da fração fibrosa quando comparadas às forrageiras de clima tropical. (PEREIRA, et al 2015)

Na produção do pré-secado, as plantas são colhidas ainda no estágio vegetativo, período em que a matéria seca e a qualidade nutricional estão em equilíbrio para o melhor aproveitamento do animal, apresentando umidade entre 800 e 850 g de MS/kg (VILELA, 2006). Para promover a redução da umidade, a forragem é espalhada sobre o solo logo após o corte. O processo de pré-secagem pode seguir etapas do método de fenação. Nesse caso, o material permanece exposto à luz solar, ao vento e à umidade, sendo posteriormente compactado em rolos e envolto em sacos plásticos específicos. Para manter a umidade ideal entre 400 e 500 g de MS/kg, a forragem deve permanecer sob radiação solar por um período de duas a seis horas após o corte. Esse controle da umidade é essencial para o armazenamento em bags, evitando a degradação do alimento devido a fermentações indesejáveis (GARDNEY, 2013).

O processo de emurchecimento, que é a remoção parcial de água, restringe a fermentação ao reduzir a atividade de água presente na forragem (MULLER, 2007). Quando a umidade da forragem atinge entre 400 e 600 g de MS/kg ela é recolhida em fardos e cada rolo é envolto com filme plástico específico, criando um ambiente anaeróbico. A plastificadora ou máquina de embalar rolos estica o filme, aplicando de seis a oito camadas com 50% de sobreposição entre camadas consecutivas, sobre uma

base giratória. Após a vedação, os bags não precisam ser armazenados em locais cobertos e podem ser posicionados estrategicamente para facilitar a retirada, inclusive no próprio piquete onde os animais estão alojados, tornando o manejo mais prático (BERNARDES & WEINBERG, 2014).

O método de conservação por pré-secado possibilita a utilização dos mesmos equipamentos empregados no processo de fenação, mantendo o ambiente anaeróbico preservado, demandando menos tempo na fase de secagem, reduzindo assim o risco de perdas por intempéries, e dispensa estruturas para silos. Entretanto, devido à necessidade de envolver a forragem com filme plástico, o custo se eleva, tornando a produção de bags menores menos viável. O plástico utilizado deve ser de alta qualidade para evitar rasgos e a entrada de oxigênio (PEREIRA, 2001).

O pré-secado apresenta um processo de conservação que resulta em concentrações muito reduzidas de produtos da fermentação, ocasionando, conseqüentemente, uma pequena diminuição no pH do alimento. Dessa maneira, essas condições indicam uma qualidade inferior do volumoso, uma vez que o ambiente pode favorecer a proliferação de microrganismos que, frequentemente, são prejudiciais ao trato gastrointestinal (BASTOS, 2021).

Os equinos que consomem pré-secado podem estar sujeitos à ingestão de diferentes metabólitos produzidos por fungos, que, ao longo do tempo, podem comprometer a saúde do animal. Em análises realizadas com esse tipo de volumoso, foi constatada a presença predominante de fungos do gênero *Penicillium spp.* e de seus metabólitos. Entre as substâncias identificadas destacam-se andrastinas, fumigaclavinas, isofumigaclavinas, marcfortinas, ácido micofenólico, toxinas PR e roquefortinas. Tais compostos foram encontrados em concentrações elevadas, mesmo na ausência de crescimento fúngico visível, configurando-se como um risco à saúde dos animais (ANDERSEN et al, 2020).

2.5 MICOTOXINAS

As micotoxinas correspondem a metabólitos secundários de natureza tóxica, produzidos principalmente por fungos dos gêneros *Fusarium*, *Aspergillus* e *Penicillium*. Entre elas, destacam-se as aflatoxinas, ocratoxinas, fumonisinas, tricotecenos (como o desoxinivalenol) e a zearalenona (ZEA), que estão entre as mais

comumente detectadas em alimentos destinados a equinos, incluindo forragens frescas, feno, silagens e grãos (SOARES, 2013).

A presença de fungos capazes de produzir micotoxinas nos alimentos pode acontecer já no campo, em diferentes etapas do cultivo, bem como durante o processamento ou no período de estocagem. Os efeitos tóxicos dessas substâncias estão ligados, sobretudo, às suas propriedades genotóxicas, carcinogênicas, imunossupressoras e nefrotóxicas (BRERA et al., 2008).

A fumonisina, originalmente isoladas em 1988, são produzidas por várias espécies do gênero *Fusarium*, das quais *F. moniliforme* e *F. proliferatum* são as mais importantes, e contém casos em equinos. A fumonisina B1 têm duas síndromes, leucoencefalomalácia e a forma hepatotóxica. As manifestações podem ocorrer de forma isolada ou simultânea. A leucoencefalomalácia se caracteriza pelo aparecimento súbito de um ou mais dos seguintes sintomas: agitação, falta de coordenação, movimentos circulares sem direção, pressão da cabeça, paresia, ataxia, cegueira, depressão e hiperexcitabilidade (ROSS et al., 1991). Em casos de intoxicação por fumonisina, sinais neurológicos iniciais mais discretos, como paralisia da língua, alterações na postura dos membros anteriores e ataxia dos membros posteriores, também podem ser observados em equinos (FOREMAN et al., 2004).

A síndrome hepatotóxica manifesta-se com menor frequência em comparação à forma neurotóxica, geralmente evoluindo entre cinco e dez dias desde o surgimento dos sinais clínicos até o óbito. Entre os sintomas observados estão anorexia e depressão, seguidos por edema na região da cabeça e icterícia evidente (VOSS et al., 1993). Níveis elevados de bilirrubina sérica e aumento das atividades de enzimas hepáticas são comumente identificados (CALONI E CORTINOVIS, 2010).

As micotoxinas são metabólitos secundários produzidos por determinados fungos e podem provocar efeitos prejudiciais, muitas vezes severos, tanto em animais quanto em humanos (Freire et al., 2007). Embora exista uma grande variedade dessas substâncias, apenas algumas são frequentemente detectadas em alimentos destinados à alimentação animal, especialmente em grãos, forragens e sementes.

De acordo com Dilkin e Mallmann (2004), determinadas micotoxinas associadas à alimentação animal apresentam elevada toxicidade, sendo particularmente preocupantes na equinocultura. Seus efeitos podem resultar em prejuízos econômicos expressivos, em

razão da redução no ganho de peso, comprometimento do sistema imunológico e, em casos mais graves, morte dos animais.

Diversas micotoxinas exercem seus efeitos após ingestão prolongada, ocasionando alterações crônicas ou cumulativas, como carcinogênese e imunossupressão (Hussein e Brasel, 2001). A intensidade da toxicidade pode ser ampliada pela interação entre diferentes micotoxinas presentes simultaneamente no alimento, potencializando os sinais clínicos observados (Andretta et al., 2009). Em equinos, os níveis de tolerância variam conforme o estado sanitário, a intensidade de trabalho e a fase reprodutiva do animal. Além disso, essas toxinas raramente estão presentes de forma isolada, sendo comuns os efeitos sinérgicos ou cumulativos, o que contribui para maior severidade do quadro clínico (Knowmicotoxins, 2014).

Embora sejam classificados como monogástricos, os equinos demonstram maior sensibilidade às micotoxinas quando comparados aos ruminantes (Brandi e Furtado, 2009; Santos et al., 2012). Isso ocorre porque a absorção dessas substâncias acontece antes da fermentação pós-gástrica, permitindo que alcancem o intestino delgado, onde podem atuar diretamente sobre a mucosa intestinal, sendo posteriormente absorvidas e distribuídas pela corrente sanguínea (Knowmicotoxins, 2014). Algumas micotoxinas manifestam toxicidade apenas após sofrerem metabolização hepática, enquanto outras, como as fumonisinas, não dependem desse processo para desencadear seus efeitos, podendo, por exemplo, interferir na síntese de esfingolipídeos no organismo (Freire et al., 2007).

Por outro lado, Nascimento et al. (2002) relataram que forragens contaminadas por fungos tendem a apresentar menor palatabilidade, levando à recusa e à redução do consumo voluntário por parte dos equinos, o que pode limitar a ingestão das toxinas quando presentes. Essa resposta, entretanto, não é observada com a mesma frequência em casos de contaminação de grãos.

Entre os principais gêneros fúngicos produtores de micotoxinas destacam-se *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*, responsáveis pela produção de compostos como fumonisinas, aflatoxinas e zearalenona, substâncias que podem comprometer a saúde dos equinos (Mallmann et al., 1999).

2.5 ANALISES FISICAS E QUIMICAS DOS VOLUMOSOS

A avaliação dos alimentos tem início com a determinação da matéria seca (MS), processo no qual a amostra é submetida à desidratação. Essa etapa é fundamental, pois permite estimar a quantidade de nutrientes presentes no alimento, expressos com base na matéria seca, que constitui uma medida padronizada, além de contribuir para sua conservação (Detmann et al., 2012; Silva; Queiroz, 2005). A determinação é realizada em estufa, podendo o procedimento variar conforme o teor de umidade da amostra. De acordo com Silva e Queiroz (2005), materiais com elevada umidade devem permanecer em estufa com ventilação forçada por um período de 16 a 48 horas, enquanto Detmann et al. (2012) recomendam temperaturas entre 55 e 60 °C por 20 a 72 horas. Em seguida, procede-se à secagem final em estufa a 105 °C por 16 horas.

A matéria seca é composta por matéria mineral (MM) e matéria orgânica (MO). A matéria mineral, também chamada de cinzas, corresponde ao resíduo inorgânico obtido após a queima da amostra, indicando o teor total de minerais presentes, sem, contudo, identificar ou quantificar cada um individualmente. Sua determinação é feita por meio do aquecimento da amostra seca durante 3 a 4 horas, em temperaturas entre 500 e 600 °C (Silva; Queiroz, 2005). Já a matéria orgânica representa a fração constituída por compostos que contêm carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio (Alvez et al., 2008), abrangendo componentes como proteína bruta, extrato etéreo e carboidratos.

A proteína é considerada um nutriente fundamental na alimentação animal (Serafim et al., 2017). Sua quantificação é realizada de maneira indireta, por meio da determinação do teor de nitrogênio total presente na amostra, a partir do qual se obtém o valor de proteína bruta (PB). A PB engloba um amplo conjunto de compostos com estruturas semelhantes, embora desempenhem diferentes funções fisiológicas. Como as proteínas de origem vegetal apresentam, em média, cerca de 16% de nitrogênio em sua composição, utiliza-se o fator de conversão 6,25 - resultante da relação 100/16 - para estimar o teor de proteína bruta dos alimentos (Silva; Queiroz, 2005; Detmann et al., 2012).

O método de Kjeldahl é amplamente utilizado como padrão para a determinação da proteína bruta em alimentos, tendo sido desenvolvido por Johan Kjeldahl em 1883.

Esse procedimento é realizado em três etapas principais. Inicialmente, a amostra passa por digestão em ácido sulfúrico na presença de um catalisador, processo que converte o nitrogênio em sulfato de amônio. Em seguida, a amônia liberada é destilada e conduzida para uma solução receptora. Por último, realiza-se a quantificação da amônia por meio de titulação volumétrica com o uso de uma solução padrão. Esse método permite determinar o teor total de nitrogênio presente na matéria orgânica, incluindo tanto o nitrogênio de origem proteica quanto o proveniente de compostos não proteicos, como aminas, amidas, lecitinas, nitrilas e aminoácidos (Silva; Queiroz, 2009).

A Fibra em Detergente Neutro (FDN) corresponde à fração dos alimentos formada por celulose, hemicelulose e lignina. Trata-se de um importante indicador da qualidade das forragens, uma vez que a quantidade e a composição da fibra interferem na taxa de passagem do alimento pelo trato gastrointestinal. Quando apresenta menor digestibilidade, especialmente em função de teores elevados de lignina, pode resultar em maior enchimento intestinal, o que tende a limitar o consumo voluntário (Mertens, 1977). Em dissertação da UESB, o feno de Tifton 85 apresentou FDN de 76,6% e FDA de 47,2% na matéria seca, confirmando a predominância de frações fibrosas estruturais nesse volumoso.

A análise da Fibra em Detergente Ácido (FDA) quantifica a celulose e a lignina, uma vez que o detergente ácido remove a hemicelulose presente no alimento. Esse processo é fundamental para determinar o teor de lignina, componente que integra a fração indigestível dos alimentos. Devido à sua estrutura química complexa e às ligações resistentes, a lignina impede a ação das enzimas da microbiota intestinal, dificultando sua degradação e o aproveitamento energético. Dessa forma, alimentos com maior concentração de FDA e lignina, tende a apresentar menor digestibilidade e, consequentemente, menor eficiência na nutrição animal (Medeiros et al., 2015). Em estudos de composição química do feno de *Cynodon* spp., os valores de fibra em detergente neutro variaram em torno de 76,8% da matéria seca, enquanto a fibra em detergente ácido atingiu aproximadamente 41,1% (DOMINGUES. 2009)

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no Haras Nossa Senhora, localizado no município de Uberlândia, MG, sendo coletados dados referentes ao consumo alimentar de equinos da raça Quarto de Milha, além da realização de análises laboratoriais dos dois volumosos fornecidos aos animais, feno e pré-secado, ambos provenientes da gramínea Tifton 85 (*Cynodon spp.*).

Foram utilizados oito equinos da raça Quarto de Milha, distribuídos em dois grupos experimentais com quatro animais cada, e os tratamentos experimentais consistiram em diferentes fontes de volumoso, T1 – 100% feno e T2 – 100% pré-secado, ambos de Tifton 85.

Todos os animais utilizados no experimento eram mantidos em sistema de estabulação individual em baias, com dimensões aproximadas de 3,5 x 4 metros. Por volta de uma ou duas vezes na semana, cada animal participa de treinamentos específicos de acordo com a modalidade esportiva praticada por cada um, sendo elas Ranch Sorting ou Team Penning.

Antes do início do período de adaptação aos tratamentos, todos os animais foram devidamente identificados, mensurados e pesados. Foram registradas as alturas de cernelha e de garupa, e estimado o peso corporal através de fita de pesagem. Após o período experimental, o peso foi novamente estimado (Tabela 1). Todos os animais utilizados no experimento são fêmeas não gestantes. Os dados apresentados na Tabela 1 evidenciam um padrão morfológico de sexo, altura e pesos aproximados entre os indivíduos. Essa padronização na seleção dos animais é fundamental para garantir a homogeneidade do lote, evitando que variações fisiológicas ou de tamanho individual interfiram nos dados de consumo. Dessa forma, busca-se maior precisão nos resultados, assegurando que as diferenças observadas no comportamento alimentar reflitam exclusivamente os efeitos dos tratamentos testados.

Tabela 1 – Registro dos animais do experimento

Nome do Animal	Registro ABQM	Altura de Cernelha (m)	Altura de Garupa (m)	Peso Inicial (kg)	Peso Final (kg)
STHE MIALENA H2M	P250654	1,5	1,5	513	515
MIA SAN MIA ON	P278512	1,5	1,5	486	488

PRETTY SWEET CAT	P354094	1,4	1,5	436	432
BCM ADELINE ONE CAT	P368154	1,5	1,5	460	455
APARECIDA LENA HVS	P220843	1,5	1,5	513	510
BLAKED SPARK 4M	P320195	1,5	1,6	450	457
ISA DOCS JAY	M289712	1,5	1,5	436	438
DALILA BOON ESR	P348507	1,4	1,5	460	458
Média		1,5	1,5	469,3	469,1

*Associação Brasileira de Quarto de Milha (ABQM)

Os animais que passaram a receber feno foram submetidos a um período de adaptação de dez dias, considerando que o volumoso habitual fornecido na propriedade é o pré-secado, e após esse período os dados de consumo foram coletados durante quatro dias consecutivos (7 a 20 de fevereiro). Além do volumoso, todos os animais receberam suplementação padronizada conforme a rotina do haras, sendo fornecido sal mineral às 6h da manhã e 4 kg de matéria natural de ração concentrada, divididos em duas refeições de 2 kg cada, manhã e tarde. (Proteína Bruta mínima (Min) = 150g, Extrato Etéreo (Min) = 50g, Fibra Bruta máxima (Max) = 120g, FDA (Max) = 120g, Matéria Mineral (Max) = 120g) divididos em dois tratos diários, às 6h e às 13h. O fornecimento dos volumosos ocorreu duas vezes ao dia, em redes próprias para volumoso, confeccionadas em material resistente e fixadas na parede das baias, aproximadamente às 10h30min e às 16h, sendo que os animais do grupo pré-secado receberam 10 kg de matéria natural (MN) por dia, conforme manejo já estabelecido na propriedade, enquanto os animais do grupo feno receberam 6,97 kg MN por dia, quantidade ajustada para garantir equivalência de matéria seca (MS) entre os tratamentos.

Tabela 2 – Teor médio de nutrientes do feno e pré-secado

NUTRIENTE	FENO (g/kg de MS)	PRÉ-SECADO (g/kg de MS)
MATÉRIA SECA (G MS/KG DE MN)	858,4	598,3
PROTEÍNA BRUTA	106,8	134,7
FIBRA EM DETERGENTE NEUTRO	732,5	650,7

FIBRA EM DETERGENTE ÁCIDO	309,5	271,0
HEMICELULOSE	423,0	379,7
MATÉRIA MINERAL	88,6	95,4
MATÉRIA ORGÂNICA	911,4	904,6

De acordo com a Tabela 2, o cálculo da quantidade de feno fornecida foi realizado com base nos teores de MS dos volumosos, considerando que o pré-secado apresentou 598,3 g MS/kg MN e o feno 858,3 g MS/kg MN e era fornecido 10 kg de pré-secado por dia, a ingestão de MS nesse tratamento corresponde a 5,98 kg diários ($10 \text{ kg} \times 0,5983 = 5,98 \text{ kg}$), e para que o grupo feno recebesse a mesma quantidade de MS foi realizado o cálculo $5,98 \div 0,8583$, resultando em 6,97 kg de feno por dia, garantindo assim a mesma oferta de MS diária.

Foram realizadas análises laboratoriais dos volumosos para estimar os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), sendo inicialmente coletadas amostras representativas diretamente dos lotes utilizados no fornecimento aos animais, devidamente identificadas, acondicionadas em sacos plásticos e encaminhadas ao laboratório. As amostras passaram por pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 55 °C por 72 horas, e posteriormente foram moídas em moinho tipo Wiley com peneira de malha de 1 mm, assegurando homogeneização e padronização das partículas. A determinação da MS foi realizada por secagem em estufa a 105 °C até peso constante, utilizando amostras pesadas em cápsulas previamente taradas, que após a secagem foram resfriadas em dessecador e novamente pesadas para cálculo da porcentagem de MS.

A PB foi determinada pelo método de Kjeldahl, por meio da digestão com ácido sulfúrico concentrado, seguida de destilação e titulação para quantificação do nitrogênio total, sendo o valor obtido multiplicado pelo fator 6,25 para estimativa da PB.

As análises de FDN e FDA foram realizadas conforme a metodologia de Van Soest para autoclave (1967), em que, para FDN, as amostras foram submetidas à digestão com solução detergente neutra para solubilização do conteúdo celular e preservação da fração fibrosa composta por celulose, hemicelulose e lignina, enquanto para FDA utilizou-se solução detergente ácida, promovendo a remoção da hemicelulose e preservação da celulose e lignina. Após cada digestão, os resíduos foram filtrados, secos

em estufa, resfriados em dessecador e pesados para determinação dos respectivos teores, sendo todas as análises realizadas em duplicata e os resultados expressos com base na matéria seca.

A avaliação do comportamento de consumo dos equinos foi realizada por meio de observação direta dos animais nas baias. Para determinar a taxa de bocados (bocados por minuto) e a taxa de mastigação (mastigações por minuto), cada animal foi observado individualmente durante um minuto por dia, em momentos aleatórios ao longo do período de alimentação, de modo a evitar que um horário fixo de observação influenciasse o comportamento natural de ingestão. Durante esse período, foram contabilizados o número de bocados e a quantidade de movimentos mastigatórios. Essa observação foi feita através de vídeos dos animais, e com esses vídeos foram feitas as contagens de mastigação e bocados de cada animal.

Durante o período experimental também foi registrado o tempo total de consumo do volumoso, por meio da anotação do horário de início e término da ingestão, permitindo calcular o tempo médio gasto pelos animais para consumir o alimento oferecido nos períodos da manhã e da tarde. Além disso, foi realizada a mensuração das sobras de alimento nas redes e no chão com o objetivo de identificar possíveis comportamentos de recusa alimentar. As sobras foram registradas diariamente ao final do período de alimentação de cada animal.

Os dados referentes ao tempo médio de consumo do volumoso nos diferentes períodos de fornecimento, às sobras, à taxa média de bocados (bocados/minuto), aos movimentos mastigatórios (mastigações/minuto) foram submetidas à análise estatística para comparação de médias entre os dois métodos de conservação avaliados (feno e pré-secado). Para essa finalidade, utilizou-se o teste t de Student para amostras independentes, com auxílio do software estatístico R. Previamente às análises, os dados foram verificados quanto à normalidade e à homogeneidade de variâncias. Em todos os testes, adotou-se nível de significância de 5%.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O feno apresentou, em média, 858,4 g/kg de MS, 88,6 g/kg de Matéria Mineral (MM), 911,4 g/kg de Matéria Orgânica (MO), 106,8 g/kg de PB, 732,5 g/kg de FDN e 309,5 g/kg de FDA (Tabela 2). O valor da MS de 858,4 g/kg corrobora com Evangelista & Lima (2013) afirmam que o teor de MS dos fenos varia normalmente entre 820 g/kg e 920 g/kg, sendo a média para o feno de Tifton 85 em torno de 830 g/kg.

O pré-secado apresentou 598,3 g/kg de MS, maior teor de PB (134,7 g/kg) e MM (95,4 g/kg) e menor das frações fibrosas estruturais, com 650,7 g/kg de FDN, 271 g/kg de FDA, e 904,6 g/kg de MO (Tabela 2). A MS de 598,3 g/kg de MS está em concordância com os dados de Domingues (2009), que caracterizam os pré-secados (haylage) como forragens com MS oscilando comumente entre 500 e 600 g/kg.

A superioridade proteica do pré-secado (134,7 g/kg), associada à menor concentração de frações indigestíveis, está alinhada às descrições fisiológicas do processo de colheita documentadas por Domingues (2009) e Frape (2004). Segundo esses autores, as forragens destinadas à produção de pré-secado tendem a reter maior teor de proteína e vitaminas, uma vez que a planta é colhida em estágio vegetativo mais jovem e permanece menos tempo exposta ao sol e às ações mecânicas durante o processo de conservação.

Vale destacar que os teores de proteína do feno de Tifton 85 classificam-no como alimento de qualidade intermediária (Tipo B), de acordo com a categorização proposta por Pedreira (2005), que enquadra fenos com 90 a 130 g/kg de PB nessa classe.

Em relação aos componentes da parede celular, os elevados teores de FDN e FDA observados no feno (732,5 g/kg e 309,5 g/kg, respectivamente) estão de acordo com avaliações descritas por Taffarel (2011) que verificou feno de Tifton 85 com até 769 g/kg de FDN e 558,3 g/kg de FDA.

Sabe-se que concentrações elevadas de FDN podem interferir negativamente na taxa de passagem do alimento pelo trato gastrointestinal dos equinos, podendo limitar o consumo voluntário devido ao maior efeito físico de enchimento no intestino (Mertens, 1977). No entanto, quando se analisa com mais detalhe a composição dessa fibra, observa-se um aspecto nutricional importante, especialmente para equinos atletas (Duren, 2000; Brandi & Furtado, 2009). Esse benefício está relacionado à capacidade da fibra de atuar ao mesmo tempo como fonte de energia gradual e como um reservatório de água no

trato digestivo do animal durante o esforço físico (Duren, 2000; Brandi & Furtado, 2009). Como a degradação microbiana dos carboidratos estruturais no ceco e no cólon ocorre de forma lenta, há produção contínua de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), principalmente acetato, que pode ser utilizado diretamente como fonte de energia pelos músculos, sem provocar os picos glicêmicos ou os distúrbios metabólicos associados ao consumo excessivo de grãos (Hoffman, 2003; Brandi & Furtado, 2009). Além de fornecer energia, a estrutura física da fibra também contribui para a retenção de água e minerais no trato digestório inferior (Duren, 2000). Durante atividades esportivas intensas, essa reserva pode ser mobilizada gradualmente pelo organismo, auxiliando na manutenção da hidratação, retardando a fadiga e contribuindo para a manutenção do fluxo sanguíneo no sistema gastrointestinal, aspecto importante na prevenção de cólicas em equinos de alto desempenho (Duren, 2000; Brandi & Furtado, 2009).

Ao calcular o teor de hemicelulose, obtido pela diferença entre as frações de FDN e FDA, verifica-se que o feno apresentou 423, g/kg de hemicelulose, valor superior aos 379,7 g/kg encontrados no pré-secado. A hemicelulose é um carboidrato estrutural que pode ser fermentado pela microbiota presente no ceco e no cólon, resultando na produção de AGCC, principalmente acetato (Hoffman et al., 2001; Hoffman, 2003). Esses compostos são absorvidos e utilizados como fonte de energia pelo animal.

Além de favorecer a manutenção da hidratação, essa via metabólica baseada na digestão da fibra também reduz os riscos de distúrbios metabólicos associados ao consumo excessivo de concentrados. Diferentemente da fibra, dietas com altas quantidades de amido podem provocar elevações acentuadas da glicose sanguínea e aumento prolongado da liberação de insulina. Esse mecanismo está relacionado ao desenvolvimento de alterações metabólicas importantes, como resistência à insulina e maior predisposição à laminite em equinos (Asplin et al., 2007; Katz & Bailey, 2012; Macon et al., 2021).

As menores concentrações de FDN e FDA apresentadas no pré-secado sugerem a presença de colmos menos lignificados e paredes celulares menos espessas. No entanto, a literatura indica que essa menor resistência estrutural não necessariamente resulta em maior aproveitamento energético no ceco e no cólon. Estudos de metabolismo demonstram que os coeficientes de digestibilidade da energia e das frações fibrosas do

pré-secado podem ser estatisticamente semelhantes, ou até inferiores, aos observados para o feno (Costa, 2012; Bastos, 2021) a depender do estágio fenológico no momento da colheita.

Ao analisar o aporte nutricional das dietas, observa-se que o consumo de Proteína Bruta (PB) superou as exigências estipuladas pelo NRC (2007) para todas as éguas do experimento. Para chegar aos valores de consumo total, considerou-se a soma da proteína fornecida pela ração e pelo volumoso, convertendo as forragens para a base de Matéria Seca (MS). No cálculo da ração, as éguas receberam 4 kg diários de concentrado em matéria natural (o equivalente a 3,48 kg de MS). Considerando que o nível de garantia comercial de 150 g/kg de PB é expresso na matéria natural, a ração forneceu 600 g de proteína bruta por dia. Somando-se a isso o consumo de volumoso padronizado em 5,98 kg de MS, o grupo que recebeu o feno (com 10,68% de PB na MS, ou 106,8 g/kg) obteve 638,7 g de PB da forragem, resultando em um consumo total de 1.238,7 g/dia. Já o grupo que consumiu 5,98 kg de MS de pré-secado (com 13,47% de PB na MS, ou 134,7 g/kg) obteve 805,5 g de PB da forragem, totalizando um consumo de 1.405,5 g/dia de proteína bruta. De acordo com as recomendações do NRC (2007), a exigência diária de proteína bruta para animais de 500 kg em trabalho pesado é de 862 g, enquanto para animais de 400 kg o valor é de 689 g. Dessa forma, as éguas Aparecida Lena (510 kg), The Mialena H2M (515 kg) e Blacked Spark 4M (457 kg), que consumiram a dieta de feno, apresentaram um excedente de 376,7 g em relação à exigência de 862 g/dia. A égua Isa Docs Jay (438 kg), com consumo idêntico de 1.238,7 g, superou sua exigência de 689 g/dia em 549,7 g de PB. No grupo do pré-secado, o excedente foi ainda mais acentuado devido ao consumo total de 1.405,5 g/dia. As éguas Dalila Boor Ers (460 kg), Mia San Mia On (513 kg) e BCM Adeline One Cat (455 kg) consumiram 543,5 g de PB acima do recomendado pelo NRC (862 g/dia). No caso da égua Pretty Sweet Cat (434 kg), cujo peso e exigência de 689 g/dia foram considerados para a análise, o consumo superou o preconizado em expressivos 716,5 g de PB. Esses dados demonstram que ambas as dietas forneceram um aporte proteico muito superior ao necessário, sendo que o pré-secado, pela sua maior densidade nutricional, promoveu um consumo proteico 13,5% superior ao feno.

A ingestão de dietas com excesso de proteína pode levar à formação de compostos potencialmente tóxicos, como aminas, durante a degradação dos aminoácidos no trato digestório. Em condições fisiológicas, essas substâncias são eliminadas pelos rins, no

entanto, quando há consumo excessivo, parte desses compostos pode não ser totalmente excretada, alcançando a circulação sanguínea e favorecendo desequilíbrios na microbiota do intestino grosso (Cintra, 2014). Além disso, o elevado aporte proteico aumenta a demanda hídrica e a produção urinária, reduzindo a eficiência de utilização da energia digestível, aspecto relevante para equinos submetidos a esforço físico (Schiario, 2010). Como consequência, essa sobrecarga metabólica pode estar associada a maior risco de alterações hepáticas e renais, enterotoxemia, sudorese excessiva, redução na espermatogênese e pior recuperação pós-exercício (Cintra, 2014).

Em relação às sobras, não houve diferença estatisticamente significativa ($P = 0,94$).

O tempo de consumo permaneceu estatisticamente semelhante entre as dietas, tanto no período da manhã (231 min. para o feno e 316,5 min. para o pré-secado) quanto no período da tarde (177,5 min. para o feno e 157,5 min. para o pré-secado (Tabela 3). Embora não tenha sido observada diferença estatística no tempo total de consumo entre as dietas ($P > 0,05$), os valores de 408,5 minutos para o feno e 474,0 minutos para o pré-secado mostram que ambas as forragens, quando fornecidas em redes, foram eficientes em manter os equinos ocupados por longos períodos, variando entre aproximadamente 6,8 e 7,9 horas por dia. Em condições naturais, os equinos costumam dedicar entre 10 e 16 horas diárias ao pastejo contínuo (Scarpelli et al., 2023). Dessa forma, em sistemas de estabulação, aumentar o tempo de ingestão do volumoso ajuda a aproximar a rotina alimentar do animal ao seu comportamento natural, sendo uma estratégia importante para reduzir a ociosidade e prevenir o aparecimento de comportamentos estereotipados (Meyer, 1995).

Tabela 3 – Tempo médio de consumo do volumoso nos diferentes períodos de fornecimento e sobras

	Feno	Pré-Secado	P valor
Tempo de consumo manhã (min.)	231	316,5	0,100
Tempo de consumo tarde (min.)	177,5	157,5	0,255
Tempo total de consumo (min.)	408,5	474,0	0,237
Sobras (kg)	0,09	0,45	0,94

Na avaliação do comportamento ingestivo (Tabela 4), o grupo alimentado com feno realizou um número maior de bocados ($P = 0,009$), com média de 6,44 bocados por minuto. Já o pré-secado apresentou média de 4,31 bocados por minuto. Essa diferença pode ser explicada pelas características estruturais e bromatológicas dos volumosos. O feno, por apresentar elevado teor de matéria seca (858,4 g/kg) e maior concentração de fibra estrutural (FDN de 732,5 g/kg), caracteriza-se como um material mais seco, disperso e o que dificulta a captura de uma grande quantidade de alimento em um único bocado. Essas características podem fazer com que o animal necessite uma maior taxa de bocados para apreender a forragem. Em contrapartida, o pré-secado, devido à maior umidade (598,3 g/kg de MS) e ao menor teor de parede celular, apresenta folhas e colmos mais flexíveis e com maior aderência entre si, o que facilita a apreensão pelos equinos e permite que a ingestão ocorra com menor número de bocados. Esse resultado está de acordo com Meyer et al., 1985; Brandi & Furtado, (2009) que indicam que a velocidade e a mecânica de ingestão estão diretamente relacionadas às características físicas do alimento, ao teor de umidade e à composição fibrosa da forragem.

Tabela 4 – Taxa média de bocado (bocado/minuto) e mastigação (mastigação/minuto) de éguas em feno e pré-secado de Tifton 85

	Feno	Pré-Secado	P valor
Taxa de bocado (bocado/minuto)	6,44	4,31	0,009*
Taxa de mastigação (mastigação/minuto)	60,81	66,31	0,041*

O feno, mais desidratado e apresentando maior teor de FDN, o animal tende a aumentar sua taxa de bocados ($P = 0,009$), favorecendo a ação contínua das glândulas salivares responsáveis por umedecer o alimento seco antes da deglutição. O pré-secado, ao manter maior teor de água na estrutura celular e menor lignificação (Tabela 2), possibilita a apreensão de maior volume em menor número de bocados. Essa dinâmica está diretamente relacionada à anatomia e à fisiologia digestiva dos equinos.

Ao consumir o feno, o cavalo tende a dividir a refeição em bocados menores, estimulando a atividade das glândulas salivares (parótida, sublingual e submandibular) pela apreensão constante. De forma complementar e igualmente benéfica, o pré-secado garante excelente estimulação dessas mesmas glândulas pois a apreensão de uma quantidade maior de alimento por bocado exige que o cavalo acelere a sua frequência mastigatória para reduzir a forragem a partículas menores (Brandi & Furtado, 2009; Bastos, 2021) Em ambas as dietas, esse processo conjunto contribui para umedecer a forragem e facilitar a formação do bolo alimentar.

A produção de saliva na espécie equina ocorre exclusivamente durante a mastigação, exigindo que as forragens passem por uma trituração intensa para diminuir o tamanho das partículas, facilitando a lubrificação e o trânsito pelo trato digestório (Pilliner, 1999; Brandi & Furtado, 2009). Segundo Bastos (2021), os equinos variam de 60 a 80 movimentos mastigatórios por minuto. No presente estudo, ambos os volumosos mantiveram a frequência de mastigação dentro dessa normalidade fisiológica. Contudo, observou-se que o pré-secado estimulou um ritmo significativamente mais acelerado ($P = 0,041$ com média de 66,31 mastigações/minuto em comparação ao feno (60,81 mastigações/minuto) (Tabela 4).

Além da função mecânica de lubrificar o alimento, a saliva dos equinos possui compostos como bicarbonato e cloreto de sódio, que ajudam a tamponar o conteúdo gástrico. Esse efeito contribui para reduzir a acidez na porção inicial do estômago, favorecendo a digestão e auxiliando na passagem mais equilibrada do alimento para o intestino delgado (Bastos, 2021; Domingues, 2009). Esse mecanismo também é importante para a saúde digestiva dos equinos, ajudando na prevenção de distúrbios como cólicas e úlceras gástricas.

Embora o pré-secado apresente maior umidade e permita a apreensão de volumes maiores por bocado, a manutenção de uma atividade mastigatória elevada continua sendo importante para os equinos, especialmente em sistemas de estabulação. O tempo gasto na mastigação das fibras, além de preparar o alimento para a fermentação no intestino grosso, contribui para o bem-estar do animal, promovendo sensação de saciedade e ajudando a reduzir comportamentos indesejáveis associados ao estresse e à ociosidade nas baias (Meyer et al., 1985).

Independentemente das diferenças na taxa de bocados, o ritmo contínuo de mastigação exigido por ambas as forragens atende à necessidade fisiológica dos equinos de dedicar grande parte de sua rotina à trituração mecânica do volumoso. Essa fragmentação minuciosa é considerada essencial não apenas para viabilizar a deglutição segura, mas também para manter o trânsito intestinal adequado e ampliar a área de contato para a ação da microbiota do intestino grosso na extração de nutrientes. (FRAPE, 2004).

CONCLUSÃO

A estrutura mais seca e solta do feno exige do animal uma maior taxa de bocados para conseguir capturar o alimento, garantindo um consumo total e sem sobras no cocho. Em contraste, o pré-secado (por ser mais úmido e aderente) permite apreender uma quantidade maior de forragem de uma só vez, o que obriga o cavalo a acelerar a sua taxa de mastigação para triturar o alimento, apresentando também maior suscetibilidade a sobras. Contudo, apesar das diferenças mecânicas de preensão, ambas as dietas são altamente eficientes em simular o pastejo, promovendo tempos de consumo prolongados (entre 6,8 e 7,9 horas diárias) e estimulando a mastigação contínua, que é essencial para a produção de saliva, o efeito tampão e a proteção da saúde digestiva

REFERÊNCIAS

ALFONZO, E.P.M; FERNANDES, T.; CASTAGNARA, D.D; NERES, M.A; ZAMBOM, M.A; OLIVEIRA, P.S.R; AMES, J.P; RADIS, A.C. Qualidade microbiológica de silagem de capim Tifton-85 com e sem pré secagem ao sol. XXI Congresso Brasileiro de Zootecnia – ZOOTECH 2011. Universidade Federal de Alagoas. 2011b.

ALVES, A. A. et al. Avaliação de alimentos para ruminantes no Nordeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 1., Fortaleza. 2008. Anais [...]. Fortaleza: CBNA, 2008.

ANDERSEN, B., PHIPPEN, C., FRISVAD, J. C., EMERY, S., EUSTACE, R. A. Fungal and chemical diversity in hay and wrapped haylage for equine feed. *Mycotoxin research*, v. 36, n. 2, p. 159-172, 2020.

ANDRETTA, I; LOVATTO, P.A; MATOZO, I; TAFFAREL, T.R; LANFERDINI, E. Relação da toxicidade individual ou combinada de Aflatoxina e Fumonisina com o desempenho de leitões em creche. III Seminário: Sistemas de Produção Agropecuário – Zootecnia. UTFPR: Campus Dois Vizinhos, p. 110– 111, 2009.

ASPLIN, L. E., SILLENCE, M. N., POLLITT, C. C., MCGOWAN, C. M. Induction of

ATAÍDE JÚNIOR, J. R. et al. Composição química e digestibilidade in vitro de lâminas e colmos de gramíneas forrageiras, incluindo Tifton 85. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, n. 1, p. 341–350, 2015. DOI: 10.5433/1679-0359.2015v36n1p341.

BASTOS, F. L. Avaliação de diferentes volumosos em dietas de equinos. 2021. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. DOI: <https://doi.org/10.11606/D.10.2021.tde-16032022-140725>.

BERGERO, D.; PEIRITTI, P. G.; COLA, E. Intake and apparent digestibility of perennial haylages fed to ponies either at maintenance or at work. *Livestock Production Science*, v. 77, p. 325-329, 2002. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(02\)00031-3](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(02)00031-3)

BERNARDES, T.F., E WEINBERG, Z. Aspectos associados ao manejo da ensilagem. In: Ricardo Reis; Thiago Bernardes; Gustavo Siqueira. (Org.). *Forragicultura: Ciência, Tecnologia e Gestão dos Recursos Forrageiros*. v. 1, p.671-680, 2014.

BRÂNCIO, P. A. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo. composição química e digestibilidade da forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 1605 1613, 2002.

BRANDI, R.A; FURTADO, C.E. Importância nutricional e metabólica da fibra na dieta de eqüinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.38, p. 246-258, 2009.

BRERA, C. et al. Mycotoxins. In: PICÓ, Y. (Ed.). *Comprehensive Analytical Chemistry*. 1. ed. Amsterdam, The Netherlands. 2008. p. 363–427.

CALONI, F., CORTINOVIS, C. Effects of fusariotoxins in the equine species. *The Veterinary Journal*, v. 186, n. 2, p. 157-161, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.09.020>

CARVALHO, R.T.L; HADDAD, C.M. *Pastagens e alimentação de eqüinos*. Piracicaba: FEALQ 1987. 85p.

CARVALHO, R.T.L; HADDAD, C.M. *Pastagens e alimentação de eqüinos*. Piracicaba: FEALQ 1987. 85p.

CINTRA, A.G.C.O *Cavalo: características, manejo e alimentação*. Reimpr. São Paulo. Roca. 363 p. 2014.

COSTA, M. L. da et al. Fermentation pattern of tropical grass haylage and digestibility compared to hay in equine diet. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 39, n. 5, p. 2125–2132, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2018v39n5p2125>

COSTA, M. L. L. da et al. Valor nutricional da silagem pré-secado de capim Tifton-85. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v. 6, n. 1, p. 26–33, 2019.

COSTA, M.L.L. *Utilização de Haylage de Tifton-85 (Cynodon spp.) na dieta de Eqüinos*. EV/UFGM, 2012. 49p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.

DETMANN, E et al. *Métodos para análise de alimentos INCT-Ciência Animal*. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012, 214p.

DILKIN, P; MALLMANN, C.A. Sinais clínicos e lesões causadas por micotoxinas. LAMIC - Laboratório de análises micotoxicológicas da Universidade Federal de Santa Catarina. *Anais do XI Encontro Nacional de Micotoxinas*. Piracicaba. 2004. p. 32-34

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

DOMINGUES, J. L. (Revista Brasileira de Zootecnia. Uso de volumosos conservados na alimentação de equinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 3598, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009001300026>

DOMINGUES, J.L. Uso de volumosos conservados na alimentação de eqüinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, supl., p.259-269, 2009

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

EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A. Produção de feno. Informe Agropecuário, v.34, n.277, p.43-52, 2013.

EVANGELISTA, A. R.; REIS, R.A.; MORAES, G. Fatores limitantes para adoção da tecnologia de fenação em diferentes sistemas de produção animal. Editores: Jobim, C.C.; Cecato, U.; Canto, M.W. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS. Anais...IV p.271-292, 2011.

FAGLARI, J.J.; SILVA, S.L. Hemograma e proteinograma plasmático de eqüinos hípidos e de eqüinos acometidos por abdômen agudo, antes e após laparotomia. Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia, v.54, n. 6., p.559-567, 2002.

FAGUNDES, J. L.; MOREIRA, A. L.; FREITAS, A. W. P.; ZONTA, A.; HENRICHES, R.; ROCHA, F. C. Produção de forragem de Tifton 85 adubado com nitrogênio e submetido à lotação contínua. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 13, n. 2, p. 306-317, 2012.

FOREMAN, JH, CONSTABLE, PD, WAGONER, AL, LEVY, M., EPPLEY, RM, SMITH, GW, HASCHEK, WM. Neurologic abnormalities and cerebrospinal fluid changes in horses administered fumonisin B1 intravenously. Journal of veterinary internal medicine, v. 18, n. 2, p. 223-230, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2004.tb00165.x>

FRAPE, D. Equine nutrition e feeding. 3.ed. Victoria: Blackwell Publishing, 2004. 650p.

FREIRE, F.C.O; VIEIRA, I.G.P; GUEDES, M.I.F; MENDES, F.N.P. Micotoxinas: importância na alimentação e na saúde humana e animal. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007. 48p.

GARDNEY, J. What is Haylage. Montgomery, Al, USA Alabama Cooperative Extension System, 2013.

GOMES, E. P.; RICKLI, M. E.; CECATO, U.; VIEIRA, C. V.; SAPIAS, J. G.; SANCHES, A. C. Produtividade do capim Tifton 85 sob irrigação e doses de nitrogênio. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.19, p. 317-323, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v19n4p317-323>

HARRIS, P. A. et al. Feeding conserved forage to horses: recent advances and recommendations. Animal, v. 11, n. 6, p. 958-967, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1751731116002469>

HOFFMAN, R.M. Carbohydrate metabolism in horses. In: Recent advances in equine nutrition. Ithaca: International Veterinary Information Service, 2003.

HOFFMAN, R.M.; WILSON, J.A.; KRONFELD, D.S. et al. Hydrolyzable carbohydrates in pasture, hay, and horse feeds: Direct assay and seasonal variation. Journal of Animal Science, v.79, p.500-506, 2001.

HUSSEIN, S.H; BRASEL, J.M. Toxicity, metabolism, and impact of mycotoxins on humans and animals. Toxicology, v.167, n.2, p.101 -134, 2001.

insulin responses to various feedstuffs differ in insulin dysregulated horses compared to

JOBIM, C. C., NUSSIO, L. G., REIS, R. A., SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, p. 101-119, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007001000013>

JOBIM, C.C.; GONÇALVES, G.D.; SANTOS, G.T. Qualidade sanitária de grãos e de forragem conservadas versus desempenho animal e qualidade de seus *produtos*. *Simpósio Sobre Produção e Utilização De Forragens Conservadas*. Maringá, 2001. p.242-261.

JONES, L., HARRIS, C. E. 1979. Plant and swath limits to drying. Forage conservation in the 80's. Occasional synp. 11. Brit. Soc., London.

journal, v. 174, p. 530-535, 2007.

KATZ, L. M.; BAILEY, S. R. A review of recent advances and current hypotheses on the

KNOWMICOTOXINS. Diagnóstico – Equinos: Aflatoxinas. Acessado em 11 de Setembro, 2014. Disponível em: <http://www.knowmycotoxins.com/pt/vequine2.htm>

laminitis by prolonged hyperinsulinaemia in clinically normal ponies. The veterinary

LEME, D. P.; SILVA, E. L. da; VIEIRA, M. Cristina. Manual de boas práticas de manejo em equideocultura. 1 ed. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2017. DOI: <http://192.168.3.118:8080/handle/1/380>

LIMA, M. D. de et al. Desenvolvimento produtivo do Tifton 85 irrigado e não irrigado. 2023 Disponível em: <http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/5835>. Acesso:

LIMA, R.A.S. Qual o tamanho do mercado relacionado à equinocultura no Brasil? *Revista Brasileira de Medicina Equina*, v. 10, p. 40-41, 2016.

MACON, E. L, HARRIS, P., BAILEY, S., BARKER, V. D, ADAMS, A. Postprandial

MALLMANN, C.A. et al. Equine leukoencephalomalacia associated with ingestion of corn contaminated with fumonisin B1. *Revista de Microbiologia*, v. 30, p. 249-252, 1999.

MEDEIROS, S. R. et al. Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações. Brasília, DF: EMBRAPA, 2015.

MERTENS, D. R. (1977). Dietary fiber components: relationship to the rate and extent of ruminal digestion. *Federation Proceedings*, 36(2), 187–192 — artigo clássico onde ele discute a FDN e sua relação com digestão ruminal e consumo de alimento em ruminantes.

MEYER, H.; COENEN, M.; GURER, C. Investigations of saliva production and chewing in horses fed various feeds. In: *EQUINE NUTRITION AND PHYSIOLOGY SYMPOSIUM*, 9., 1985, Michigan. Proceedings... Michigan, 1985. p.38.

MOORE-COLYER, M.J.S.; HYSLOP, J.J.; LONGLAND, A.C. et al. The mobile bag technique as a method for determining the degradation of four botanically diverse fibrous

feedstuffs in the small intestine and total digestive tract of ponies. *British Journal of Nutrition*, v.88, p.729-740, 2002.

MUFATTO, L. M. et al. Caracterização e quantificação da população de fungos em área de produção de feno de capim Tifton 85, adubado com biofertilizante suíno. *Ciência Rural*, v. 46, n. 3, p. 486-491, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20150467>

MÜLLER, C. E.; UDÉN, P. Preference of horses for grass conserved as hay, haylage or silage. *Animal feed science and technology*, v. 132, n. 1-2, p. 66-78, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2006.02.013>

NASCIMENTO Jr., D.; GARCEZ NETO, A.F.; BARBOSA, R.A. et al. Fundamentos para o manejo de pastagens: evolução e atualidade. In: OBEID, J.A.; PEREIRA, O.G.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO Jr., D. (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 1., 2002, Viçosa. Anais... Viçosa: UFV, 2002. p.149-196.

NASCIMENTO, J.M.; COSTA, C.; SILVEIRA, A.C. et al. Influência do método de fenação e tempo de armazenamento sobre a composição bromatológica e ocorrência de fungos no feno de alfafa (*Medicago sativa*, L. cv. Flórida 77). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.3, p.669-677, 2000.

non-insulin dysregulated controls. *Equine Veterinary Journal*, 2021.

OLIVEIRA, MA de et al. Rendimento e valor nutritivo do capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*) em diferentes idades de rebrota. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, n. 6, p. 1949-1960, 2000.

pathogenesis of acute laminitis. *Equine Veterinary Journal*, v. 44, n. 6, p. 752-761, 2012.

PEDREIRA, C.G.S. Capins do gênero *Cynodon*: histórico e potencial para a pecuária brasileira. In: VILELA, D.; RESENDE, J.C. de; LIMA, J. (Ed.). *Cynodon* forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p. 33-58.

PEREIRA, E. S.; ARRUDA, A. M. V.; MIZUBUTI, I. Y.; QUEIRÓZ, A. C.; KRAPP, A.; PEREIRA, J. R. A.; REIS, R. A. Produção de silagem pré-secada com forrageiras temperadas e tropicais. *Anais Simpósio sobre Produção e Utilização de Forrageiras Conservadas*, Maringá, p.64-86, 2001.

PEREIRA, L, E, T; DA SILVA BUENO, I. C.; HERLING, V. R. TECNOLOGIAS PARA CONSERVAÇÃO DE FORRAGENS: FENAÇÃO E ENSILAGEM, 2015.

PILLINER, S. Horse nutrition and feeding. 2. ed. Oxford: Blackwell Science, 1999.

RAGNARSSON, S.; LINDBERG, J. E. Nutritional value of timothy haylage in Icelandic horses. *Livestock Science*, v. 113; n. 2, p. 202-208, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2007.03.010>

REIS, R. A.; MOREIRA, A. L.; PEDREIRA, M. S. Técnicas para produção e conservação de fenos de forrageiras de alta qualidade. In: Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas. Anais...Simpósio Sobre Produção e Utilização de Forragens Conservadas. 2001.

REIS, R. A.; PANIZZZI, R. C.; ROSA, B.; et al. Efeitos da amonização sobre a ocorrência de fungos, composição química e digestibilidade in vitro de fenos de grama-seda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.). Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 26, n. 3, p. 454-460, 1997.

RIBEIRO, A. C. B. Tópicos em nutrição do cavalo atleta. Monografia (Curso de Bacharelado de Zootecnia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/531>

ROBERTO, C. H. V.; ATHAYDE, A. A. R.; RODRIGUES, L. M.; ANESIO, A. H. C.; SIMÃO, S. D.; MOTA, K. C. N. Utilização de forragens no manejo alimentar de equinos. In: SEMANA DE CIENCIA E TECNOLOGIA, 4., 2011, Bambuí. Anais... Bambuí, 2011.

ROSS, P. F., RICE, L. G., REAGOR, J. C., OSWEILER, G. D., WILSON, T. M., NELSON, H. A., BANTON, M. I. Fumonisin B1 concentrations in feeds from 45 confirmed equine leukoencephalomalacia cases. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, v. 3, n. 3, p. 238-241, 1991. DOI: <https://doi.org/10.1177/104063879100300310>

ROTZ, C. A., SHINNERS, K. J. Hay Harvest and Storage. In: BARNES, R.F. The Science of Grassland Agriculture. p. 601-616. 2020.

SANTOS, E.L; CAVALCANTI, M.C.A; LIVIA, J.E; MENESES, D.R. Manejo nutricional e alimentar de eqüinos - Revisão. Revista eletrônica Nutritime. Artigo 174, v. 9, n.5, p. 1911 – 1943, 2012.

SANTOS, E.L; CAVALCANTI, M.C.A; LIVIA, J.E; MENESES, D.R. Manejo nutricional e alimentar de eqüinos - Revisão. Revista eletrônica Nutritime. Artigo 174, v. 9, n.5, p. 1911 – 1943, 2012.

SCARPELLI, E.M.; JULIANO, R.S.; SANTOS, S.A.; SODRÉ, T. Equídeos. 1ª ed. Brasília/DF. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2023. DOI: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1153978>

SCHIAVO, Santiago Duglio; Nutrição de equinos atletas, Universidade Federal do Pampa, trabalho de conclusão de curso de Zootecnia, Don Pedrito, 2010.

SERAFIM, R. S.; ANTONELLI, A.; SANTOS, M. A. T. Determinação da matéria seca e proteína bruta pelo método convencional e microondas. Zootecnia Animal Science, [s.l.], v. 1, p. 1139–1143, 2017.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. 235 p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. (2005). Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3ª ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa.

SILVA, J.M.N. Desenvolvimento de microorganismos e valor nutritivo de silagens de capim Tifton-85. (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de ciências agrárias e veterinária. Jaboticabal. 2002.

SOARES, C. M. G. ABRUNHOSA, L., VENÂNCIO, A. Fungos produtores de micotoxinas. 2013. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1822/27316>

SOARES, L. C. B. et al. Efeito residual da narasina sobre o consumo e os parâmetros de fermentação ruminal em bovinos alimentados com dietas contendo elevado teor de forragem. In: GOBESSO, A. A. O.; SANTOS, M. V.; GAMEIRO, A. H.; BALIEIRO, J. C. C.; BRUNETTO, M. A.; VENDRAMINI, T. H. A. (Org.). Novos desafios da pesquisa em nutrição e produção animal. Pirassununga: 5D Editora, 2021. p. 163-176.

TAFFAREL, L.E. Produtividade e qualidade da forragem do feno de capim tifton 85 adubado com N e colhido em duas idades de re-brota. 2011. 105p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2011.

TAFFAREL, Loreno Egidio. Produtividade e qualidade da forragem e do feno de capim tifton 85 adubado com N e colhido em duas idades de rebrota. 2011

VIÇOSI, K.A.; AMORIM, N.B.; SILVA BRITO, M.A.; CARMANHAM, L.G.B.; PELÁ, A. Características bromatológicas e produtividade do capim Tifton 85 submetido a fontes de adubos nitrogenados. Revista de Ciências Agronômicas, v. 29, n. 1, p. 106-117, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.32929/2446-8355.2020v29n1p106-117>

VILELA, H; Feno e Fenação, 2006. Disponível em: http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_feno_fenacao.htm Acesso em 28 de julho de 2021

VOSS, K. A., CHAMBERLAIN, W. J., BACON, C. W., NORRED, W. P. A preliminary investigation on renal and hepatic toxicity in rats fed purified fumonisin B1. Natural toxins, v. 1, n. 4, p. 222-228, 1993. DOI: <https://doi.org/10.1002/nt.2620010404>

ZEYNER, A.; GEIBLER, C.; DITTRICH, A. Effects of hay intake and feeding sequence on variables in faeces and faecal water (dry matter, pH value, organic acids, ammonia, buffering capacity) of horses. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, v.88, p.7-19. 2004.