

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
MINAS GERAIS - CAMPUS BAMBUÍ
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

Lucas Rodrigo de Moura Oliveira

**AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO INGESTIVO DE EQUINOS EM CONSUMO
DE DOIS SUPLEMENTOS**

BambuÍ
2025

Lucas Rodrigo de Moura Oliveira

**AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO INGESTIVO DE EQUINOS EM CONSUMO
DE DOIS SUPLEMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Medicina Veterinária do IFMG – *Campus*
BambuÍ como requisito parcial para obtenção
do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Vinícius Silveira Raposo

BambuÍ

2025

Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - *Campus Bambuí*

O48a Oliveira, Lucas Rodrigo de Moura.
Avaliação do comportamento ingestivo de equinos em consumo de dois suplementos [manuscrito] / Lucas Rodrigo de Moura Oliveira – 2026.
29 f. : il.

Orientador: Vinícius Silveira Raposo.
Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus Bambuí*.

1. Equinos. 2. Etograma. 3. Palatabilidade. 4. Suplementação alimentar. I. Raposo, Vinícius Silveira. II. Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus Bambuí*. III. Título.

CDD 636.1085

Catálogo: João Batista Rodrigues - CRB-6/2022



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus Bambuí
Diretoria de Ensino
Departamento de Ciências Agrárias
Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG
37 3431 4000 - www.ifmg.edu.br

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 08 dias do mês de janeiro do ano de 2026, às vinte e trinta, por videoconferência, reuniu-se a banca examinadora presidida por mim, Vinicius Silveira Raposo, e demais membros, Amanda Soriano Araújo Barezani e Hitallo Eduardo de Magalhães. Nesta ocasião o discente Lucas Rodrigo de Moura Oliveira do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária, com registro acadêmico de número 0049642 do IFMG – *Campus* Bambuí, defendeu seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO INGESTIVO DE EQUINOS EM CONSUMO DE DOIS SUPLEMENTOS” e foi APROVADO, com 66,33 (Sessenta e seis trinta e três) pontos.

Este resultado reflete o cumprimento parcial dos critérios de avaliação estabelecidos pelo curso e reconhece os esforços e a dedicação do discente e de seu orientador no desenvolvimento do TCC. O lançamento da nota e o consequente encerramento do respectivo processo estão condicionados ao cumprimento dos procedimentos pós-defesa conforme previstos nos regulamentos vigentes. Tais procedimentos pós-defesa devem ser finalizados dentro do prazo limite de 20 dias, a contar da data desta ata. O descumprimento destes procedimentos até a data estipulada implicará em atribuição de nota 0 (zero) e consequente reprovação.

A sessão foi encerrada às vinte e duas horas. Para constar, eu, Vinicius Silveira Raposo, redigi a presente ata que, após lida publicamente, foi aprovada e assinada pelo discente e pelos membros da banca examinadora.

Bambuí, 07 de janeiro de 2026.



Documento assinado eletronicamente por **Vinicius Silveira Raposo, Professor**, em 08/01/2026, às 21:51, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Amanda Soriano Araujo Barezani, Professora**, em 08/01/2026, às 21:52, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Hitalo Eduardo de Magalhães, Usuário Externo**, em 08/01/2026, às 21:53, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Lucas Rodrigo de Moura Oliveira, Usuário Externo**, em 26/01/2026, às 17:45, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **2577514** e o código CRC **AF3E7E9D**.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus e a Nossa Senhora Aparecida a graça da vida e as bênçãos a mim concedidas.

Aos meus pais, Sebastião de Oliveira e Nildes de Moura Oliveira, à minha irmã, Maria Clara, e à minha namorada, Jéssica Aparecida, agradeço por não medirem esforços para que meu sonho fosse concretizado, me dando força nos momentos difíceis, nunca deixando faltar nada que fosse preciso para minha formação; e ao meu filho, João Lucas, que, mesmo com a pouca idade, me motivou ainda mais a continuar nesta jornada.

Aos meus amigos, Hítallo Magalhães, Victor Gabriel, Sabrina Ludmila, Jennifer Araújo, Brunelli Luíza, José Victor e Arthur Vitorio; aos membros do Grupo de Estudos NEEQ e aos colaboradores da Equoterapia, por caminharem ao meu lado ao longo desses 6 anos, me ajudando, tornando meus dias mais leves e fazendo o papel de uma verdadeira família em Bambuí.

Ao meu orientador, Vinícius Silveira, agradeço a construção não só do meu perfil profissional, mas também o meu desenvolvimento pessoal ao longo desses anos de orientação, parceria e amizade.

Às equipes do Centro de Equoterapia e ao Haras BMO, agradeço por terem dado minha primeira oportunidade profissional e, por muito tempo, terem sido minha casa, onde aprendi a enxergar o mundo com olhos diferentes.

No mais, agradeço a todos os servidores do IFMG que contribuíram direta e indiretamente para eu chegar até aqui.

Muito obrigado a todos!

“Vencer sem correr riscos é triunfar sem glórias.”
Ayrton Senna

RESUMO

Objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar a aceitação e o comportamento ingestivo de equinos diante da oferta de dois suplementos alimentares distintos, com e sem resíduo de milho como indutor de consumo. Foram utilizados seis equinos adultos, distribuídos em um delineamento com medidas repetidas do tipo *crossover*, no qual cada animal foi exposto sequencialmente aos três tratamentos experimentais: Tratamento 0 (ração controle, sem suplemento), Tratamento 1 (ração + Suplemento 1) e Tratamento 2 (ração + Suplemento 2). Os animais foram observados por uma hora após o fornecimento de cada refeição. Cada comportamento realizado foi monitorado a cada 5 minutos e foi contabilizado o total de tempo em cada comportamento ao final do período. As variáveis analisadas incluíram tempo de alimentação, ócio, consumo de água, interação social e micção. Os dados foram submetidos à análise de normalidade pelo teste de *Shapiro-Wilk* e, posteriormente, as médias foram comparadas por teste de contraste de *Mann-Whitney*. As médias mensuradas no etograma não apresentaram diferença significativa ($p>0,05$). Esses resultados sugerem que a composição dos suplementos não influenciou o comportamento ingestivo dos animais. Conclui-se que a inclusão de subprodutos farelados como indutores de consumo não interfere no comportamento ingestivo de equinos em comparação a outras composições.

Palavras-chave: Equinos. Etograma. Palatabilidade. Suplementação alimentar.

ABSTRACT

The aim of the present study was to evaluate the acceptance and feeding behavior of horses when offered two different feed supplements, with and without corn residue as a consumption inducer. Six adult horses were used, distributed in a repeated measures crossover design, in which each animal was sequentially exposed to the three experimental treatments: Treatment 0 (control feed, without supplement), Treatment 1 (feed + Supplement 1), and Treatment 2 (feed + Supplement 2). The animals were observed for one hour after each meal. Each behavior performed was monitored every 5 minutes, and the total time spent on each behavior was recorded at the end of the period. The variables analyzed included feeding time, resting, water intake, social interaction, and urination. The data were subjected to normality analysis using the Shapiro-Wilk test, and subsequently, the means were compared using the Mann-Whitney contrast test. The means of the behaviors measured in the ethogram showed no significant difference ($p>0.05$). These results suggest that the composition of the supplements did not influence the animals' ingestive behavior. It is concluded that the inclusion of ground by-products as intake inducers does not interfere with the ingestive behavior of horses when compared to other compositions.

Keywords: Horses. Ethogram. Palatability. Dietary supplementation.

LISTA DE SIGLAS

IFMG - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais

NEEQ - Núcleo de Estudos em Equinocultura

T0 - Tratamento 0 (controle)

T1 - Tratamento 1 (ração + suplemento 1)

T2 - Tratamento 2 (ração + suplemento 2)

NRC - *National Research Council*

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Média de tempo despendido em cada variável avaliada, de acordo com o tratamento e seu respectivo valor de p.	23
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. PROBLEMA	14
3. HIPÓTESE.....	14
4. OBJETIVOS	14
4.1 Objetivo geral.....	14
4.2 Objetivos específicos.....	14
5. REFERENCIAL TEÓRICO	15
5.1 Comportamento ingestivo.....	15
5.2 Tipos de indutores de consumo em suplementos.....	18
5.3 Suplementação para equinos.....	19
6. METODOLOGIA	20
7. RESULTADO E DISCUSSÃO	22
8. CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS.....	25

1. INTRODUÇÃO

A nutrição equina desempenha papel central na manutenção da saúde, desempenho atlético e bem-estar dos cavalos, sendo frequentemente complementada com suplementos que visam corrigir deficiências nutricionais, melhorar a digestibilidade da dieta e prevenir distúrbios metabólicos (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2007; MEYER; COENEN, 2014). Tais suplementos são amplamente utilizados em diferentes contextos zootécnicos, especialmente em situações que exigem maior demanda de nutrientes, como em animais atletas ou em programas de reabilitação funcional (CUNHA *et al.*, 2008; PRIMIANO, 2010).

A aceitação voluntária do alimento é fator determinante para a eficácia da suplementação e está fortemente associada à aceitação dos ingredientes pelos animais. Fatores como aroma, sabor e textura influenciam o comportamento ingestivo, podendo alterar a frequência e o tempo de consumo (MEYER, 1995; TRIBUCCI, 2011). Ingredientes como melaço, aromas de frutas e extratos vegetais são amplamente utilizados como palatilizantes por promoverem maior atratividade alimentar (KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF, 2012; ELGHANDOUR *et al.*, 2018).

Do ponto de vista comportamental, o uso de etogramas tem se destacado como ferramenta metodológica eficaz para a análise do comportamento alimentar e bem-estar de equinos. Esses instrumentos permitem registrar padrões específicos, como tempo em alimentação, ócio, interação social e ingestão de água, auxiliando na identificação de sinais de adaptação, estresse ou desconforto (DYSON; VAN DIJK, 2018; HOTHERSALL; NICOL, 2013).

Em ambientes controlados, a aplicação de metodologias de pesquisa mais robustas, nas quais o observador não sabe qual produto está sendo fornecido, minimiza vieses e possibilita a obtenção de dados mais confiáveis (TRIBUCCI, 2011). Ao associar esse tipo de delineamento à mensuração do consumo e à aplicação de etogramas, é possível obter uma avaliação objetiva da resposta dos animais diante dos diferentes suplementos ofertados.

Diante disso, objetivou-se, com este trabalho, avaliar a aceitação e o comportamento ingestivo de equinos submetidos à oferta de dois suplementos distintos, com e sem inclusão de resíduo de cereal como indutor de consumo.

2. PROBLEMA

Com base no crescimento da oferta de suplementos para equinos no mercado atual, ainda são escassos os estudos que avaliem, de forma objetiva, como esses produtos são aceitos pelos animais no dia a dia. Muitos manejos nutricionais são definidos apenas por critérios comerciais ou por conveniência, sem considerar a real preferência e o comportamento ingestivo dos cavalos.

Dessa forma, a motivação para realização desta pesquisa foi a seguinte questão: “Ao serem submetidos à oferta de dois suplementos distintos, com e sem resíduo de cereal como indutor de consumo, os equinos manifestam preferência por algum deles?”

3. HIPÓTESE

O suplemento que contém resíduo de cereal como indutor de consumo terá maior aceitação, evidenciada por menor tempo de consumo e alterações em outros indicadores de comportamento.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Avaliar o comportamento ingestivo e a resposta de consumo de equinos submetidos à oferta de dois suplementos nutricionais distintos, com e sem resíduo de cereal na formulação, como indutor de consumo.

4.2 Objetivos específicos

- Descrever os padrões de comportamento ingestivo dos equinos recebendo dois tipos de suplementos, com e sem resíduo de cereal, como indutor de consumo, por meio da aplicação de etograma comportamental;

- Comparar a aceitação e a palatabilidade dos dois suplementos fornecidos, identificando preferências alimentares individuais ou coletivas entre os animais e possíveis modificações nos padrões de comportamento.

5. REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 Comportamento ingestivo

Equus ferus caballus é a denominação científica do cavalo moderno, um mamífero herbívoro que descende de uma longa linhagem evolutiva e habita o Planeta há milhões de anos. A estreita convivência com os seres humanos transformou o cavalo em um importante parceiro nas dinâmicas sociais, econômicas e culturais, estabelecendo trocas e alianças que exerceram papel fundamental na construção e no desenvolvimento da história da humanidade (GUEST; MATTFELD, 2020).

A origem da domesticação dos cavalos foi elucidada por meio de análises genômicas de amostras antigas, demonstrando que a linhagem dos cavalos domésticos modernos (DOM2) emergiu nas estepes da Eurásia Ocidental por volta de 2200 a.C., quando se intensificou o controle reprodutivo e ocorreu rápida expansão territorial ligada a inovações como carroças com rodas raiadas (LIBRADO *et al.*, 2024). Esses animais herbívoros não ruminantes possuem sistema digestivo adaptado à fermentação microbiana no ceco e cólon, caracterizando-os como fermentadores do intestino posterior (LARSON E FULLER, 2014).

Segundo Salter e Hudson (1979), os equinos possuem elevada capacidade de seleção alimentar, preferindo folhas, colmos e brotos durante o pastejo. Esse comportamento seletivo constitui uma estratégia adaptativa para otimizar a ingestão de nutrientes e evitar compostos menos desejáveis. Ressalta-se que essa seletividade deve ser considerada na formulação de dietas e suplementos, uma vez que a aceitação voluntária dos alimentos pode ser influenciada por características sensoriais e estruturais do material ofertado, como palatabilidade, odor, textura e forma física do alimento, que exercem papel fundamental no comportamento ingestivo e no consumo voluntário de equinos (ELLIS; HILL; HARRIS, 2015; HARRIS *et al.*, 2017; JANSEN *et al.*, 2019).

Os equinos dedicam grande parte de seu dia ao pastejo, podendo despender entre 14 e 16 horas diárias em atividades forrageiras, organizadas em múltiplos períodos de aproximadamente 30 a 180 minutos, intercalados por breves intervalos de descanso, locomoção

e interações sociais, o que reflete seu padrão natural de comportamento alimentar contínuo (DUNCAN, 1980; BOYD; KEIPER, 2005; MCGREEVY, 2012).

Animais em liberdade raramente ficam mais de 3 a 4 horas sem pastejar, mantendo atividade alimentar durante o dia e também à noite, com picos ao amanhecer e entardecer (IOWA STATE UNIVERSITY EXTENSION AND OUTREACH, 2025; KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF, 2014).

Adicionalmente, observa-se que o pastejo noturno pode representar de 20% a 50% do tempo total destinado à ingestão diária de alimento, sendo esse comportamento influenciado por fatores ambientais como temperatura, luminosidade e disponibilidade de forragem (FLEURANCE; ROSSIGNOL; DUMONT, 2022).

De acordo com o (NRC, 2007), além das exigências nutricionais diárias, os equinos apresentam uma ingestão voluntária de matéria seca que, geralmente, varia entre 1,5% e 3,1% do seu peso corporal. Essa estimativa se baseia em diversos métodos de avaliação e depende de fatores como idade, nível de atividade física e composição da dieta.

As restrições impostas pelo regime de estabulação reduzem consideravelmente o tempo dedicado ao pastejo, aumentando o período de inatividade dos equinos (ELLIS; LONGLAND; COENEN, 2010). Esse excesso de ociosidade pode comprometer a saúde dos animais, favorecendo o desenvolvimento de comportamentos estereotipados devido ao estresse e frustração, especialmente quando associada ao aumento no consumo de concentrados (JOHNSON *et al.*, 1998., ELLIS, 2010).

Além dos prejuízos fisiológicos, a limitação no fornecimento de volumoso também afeta o comportamento alimentar. Equinos que recebem quantidades insuficientes de fibra demonstram maior tempo de procura por alimento e menor ativação dos mecanismos de saciedade, o que pode contribuir para o surgimento de comportamentos indesejados, como ingestão compulsiva e estereotipias orais (MCGREEVY, 2004).

A redução na oferta de alimentos volumosos na dieta de equinos favorece o surgimento de comportamentos anormais e também está associada a distúrbios fisiológicos significativos, tais como úlceras gástricas, episódios de cólica e quadros de laminite, conforme relatado por DAVIDSON E HARRIS (2002), MILLS (2005) e pelo NRC (2007).

Os equinos estabulados que recebem uma elevada proporção de alimentos concentrados ou dietas com baixo teor de fibra estão mais predispostos ao desenvolvimento de comportamentos orais anormais e estereotipias, como crib-biting (aerofagia), mastigação de madeira e ingestão de cama ou fezes, em parte, devido a respostas comportamentais associadas à composição da dieta e ao tempo reduzido de forrageio. Além disso, a falta de exercícios e de

estímulos ambientais adequados pode exacerbar esses comportamentos anormais (HANIS *et al.*, 2021; FOWLER *et al.*, 2023).

Comportamentos indesejados durante a alimentação, como nervosismo, agressividade, inquietação e coprofagia, estão associados a dietas ricas em concentrados (amido) e com fornecimento insuficiente de volumoso (HOUP, 2005; ZEYNER; GEISLER; DITTRICH, 2004). Sendo assim, segundo Works of Werhahn *et al.*, (2020), os equinos estabulados com deficiências nutricionais frequentemente recorrem ao consumo da cama da baia ou de restos de forragem no piso, comportamentos considerados como formas de compensar a falta de forragem adequada. Entretanto, esse comportamento redirecionado, como geofagia e coprofagia, está amplamente associado à insuficiência de fibra na dieta e a déficits ambientais, sem representar uma solução nutricional eficaz, podendo, inclusive, comprometer o bem-estar animal (DITTRICH *et al.*, 2010).

Segundo Boyd (2005), Johnson *et al.* (1998) e Waters *et al.* (2002), a coprofagia é um comportamento comum entre potros nos primeiros meses de vida e, ao contrário do que pode parecer, tem uma função importante, pois esse hábito está relacionado ao processo natural de colonização do intestino pelos microrganismos benéficos, fundamentais para o funcionamento saudável do sistema digestivo. Ou seja, ao ingerir fezes, os potros estão, na verdade, fortalecendo sua flora intestinal e se adaptando ao ambiente.

Comportamentos estereotipados são definidos como padrões repetitivos, invariáveis e sem função aparente, geralmente desencadeados por frustração, tentativas reiteradas de enfrentamento ou disfunção do sistema nervoso central (MASON; RUSHEN, 2006). Esses comportamentos emergem com maior frequência em condições de vida subótimas, como confinamento, isolamento social e privação alimentar, refletindo situações estressantes ou frustrantes para o animal (PARKER, 2009).

Os cavalos domésticos apresentam notável capacidade de adaptação a diferentes condições de criação, que podem variar desde o tipo de alimentação até o manejo, o alojamento e os estímulos ambientais. Segundo *Horse Husbandry Nutrition, Management and Welfare* (2023), esses animais ajustam seu comportamento, como os padrões de alimentação, descanso e níveis de atividade, de acordo com o sistema de alojamento e o tipo de manejo aos quais estão expostos. Para compreender como respondem a essas mudanças, os etogramas têm se mostrado ferramentas eficazes para a avaliação comportamental (GRANDO, 2017). Estudos apontam que o mapeamento do repertório natural dos equinos, como pastejo, locomoção, *grooming* e interações sociais, é essencial para orientar práticas de manejo adequadas (CINTRA, 2014). Segundo Dyson e Van Dijk (2018), o uso de etogramas padronizados permite identificar

alterações sutis no comportamento dos equinos, especialmente quando expostos a diferentes práticas de manejo ou quando há suspeita de dor ou desconforto, promovendo uma avaliação mais precisa e baseada em evidências. Estudos como os de Dyson *et al.* (2020) demonstram esse uso para subsidiar decisões mais fundamentadas em zootecnia e bem-estar animal.

Comportamentos orais anormais, como as estereotípias, são frequentemente observados em cavalos mantidos em regime de estabulagem (UNDERSTANDING EQUINE STEREOTYPIES, 2001). Esses distúrbios comportamentais estão associados, principalmente, à limitação de comportamentos naturais altamente motivados, como a ingestão prolongada de forragem. Além disso, fatores como ambientes restritivos, manejo inadequado e tempo reduzido de alimentação volumosa favorecem o surgimento dessas manifestações (HOTHERSALL; NICOL, 2013).

5.2 Tipos de indutores de consumo em suplementos

As dietas de equinos utilizadas recentemente, especialmente em sistema intensivo, são compostas por alguma fonte de forragem conservada, concentradas com alta densidade energética e proteica (HARRIS *et al.*, 2016). De acordo com Tribucci (2011), o sucesso de uma dieta não depende apenas de sua composição nutricional, mas também da aceitação do alimento pelo animal, sendo os indutores de consumo aliados essenciais nesse processo. Ingredientes como melaço de cana-de-açúcar, leveduras, aminoácidos aromáticos e extratos vegetais são amplamente utilizados por apresentarem boa aceitação entre os equinos.

Sendo assim, os aditivos alimentares são definidos como substâncias que melhoram a digestibilidade, a utilização ou o armazenamento dos componentes básicos da dieta sem que possuam efeito nutricional (ELGHANDOUR *et al.*, 2018).

A sacarose, amplamente conhecida como açúcar de cozinha, é um dissacarídeo formado por glicose e frutose. Nos equinos, a enzima sacarase, presente em maior concentração no intestino delgado proximal, é responsável por sua hidrólise (DYER *et al.*, 2002). Nessa mesma região, observa-se grande expressão do transportador de frutose GLUT5, o qual facilita a absorção desse monossacarídeo após a quebra da sacarose (MEREDIZ *et al.*, 2004).

O melaço de cana-de-açúcar, resíduo líquido resultante da produção de açúcar cristal, é amplamente utilizado na alimentação animal por sua alta concentração de sacarose (cerca de 50–60% do material seco) e por suas propriedades aglutinantes e palatabilizantes (KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF, 2014). Sua aplicação em rações comerciais para equinos melhora a aceitabilidade do alimento ao reduzir poeira, evitar segregação de

ingredientes e conferir melhor textura (KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF, 2012). Segundo Meyer (1995), o melão pode ser indicado para melhorar a palatabilidade da dieta quando se utilizam alimentos volumosos de qualidade inferior, tornando-os mais atraentes aos animais.

5.3 Suplementação para equinos

A alimentação natural dos equinos, baseada principalmente em feno e pastagens, é, geralmente, eficiente para suprir boa parte das necessidades nutricionais dos animais. Porém, em condições desafiadoras, como atividade física intensa, crescimento, reprodução ou regiões com solos pobres, esses volumosos podem não ser suficientes, sendo necessário recorrer à suplementação (NRC, 2007).

Os suplementos são divididos conforme sua função nutricional: energéticos, proteicos, vitamínico-minerais e aditivos funcionais (MEYER; COENEN, 2014). Os minerais, por exemplo, podem ser oferecidos na forma inorgânica (óxidos, sulfatos) ou orgânica (quelatos ou complexos com aminoácidos), sendo que os últimos apresentam maior biodisponibilidade (SPEARS, 2003). Essa maior absorção decorre do uso das vias específicas dos aminoácidos, reduzindo a competição por transportadores no intestino (CUNHA *et al.*, 2008).

Segundo NRC (2007), os minerais, divididos em macro e microelementos, exercem funções distintas e essenciais nos equinos. Os macroelementos, como cálcio, fósforo, sódio, cloro, potássio, magnésio e enxofre, estão ligados à estrutura corporal e são perdidos continuamente durante a atividade física. Já os microelementos, com ferro, iodo, cobre, flúor, manganês, molibdênio, zinco, cobalto, selênio, cromo, estanho, níquel, vanádio e silício, participam fundamentalmente de processos metabólicos vitais ao organismo.

De acordo com *Iowa State University Extension and Outreach* (2025), os eletrólitos, como cloro, sódio, potássio, cálcio e magnésio, são largamente perdidos pelo suor durante o exercício, pois, como não são armazenados de forma significativa no organismo, é essencial fornecer sal mineral e água de qualidade à vontade, especialmente após atividades físicas intensas. Estudos atuais confirmam que a suplementação oral de eletrólitos, acompanhada da oferta de água, é eficaz para repor perdas e prevenir desidratação em cavalos submetidos a exercício intenso (IBRAHIM *et al.*, 2022).

A formulação da dieta dos equinos deve ser cuidadosamente balanceada, de modo a atender plenamente às exigências nutricionais do animal, evitando tanto deficiências quanto excesso de nutrientes, os quais podem comprometer a saúde, o desempenho e o bem-estar.

Segundo Primiano (2010), os minerais desempenham papel fundamental no metabolismo energético e na saúde estrutural dos equinos, sendo essenciais para a integridade dos tendões, cascos, articulações, musculatura, circulação e sistema respiratório. Ele ressalta ainda que os minerais orgânicos (quelatos formados por um mineral ligado a um aminoácido) são amplamente empregados em rações de alta performance, uma vez que são absorvidos por mecanismos de transporte de aminoácidos, evitando a competição comum nos minerais inorgânicos.

Segundo Andriguetto *et al.* (1982), microelementos como ferro, cobre, manganês, iodo e zinco desempenham papéis específicos e essenciais na nutrição dos equinos. Logo, o ferro é fundamental na formação das hemácias; o cobre atua no desenvolvimento ósseo, na pigmentação da pelagem e como coadjuvante no metabolismo do ferro; o manganês é essencial para a formação dos ossos e fertilidade; o iodo regula as funções reprodutivas por meio dos hormônios tireoidianos; e o zinco é vital para a manutenção da integridade da pele e função imunológica.

Segundo Williams (2005), suplementação nutricional em equinos atletas é uma prática recorrente, especialmente com foco na mitigação dos efeitos do estresse oxidativo induzido pela atividade física intensa. Além disso, o mesmo autor também ressalta que os nutrientes com ação antioxidante, como as vitaminas E e C, além do selênio, são frequentemente incluídos na dieta desses animais, uma vez que contribuem para a neutralização dos radicais livres, reduzindo os danos celulares associados ao exercício extenuante.

6. METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado nas dependências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus Bambuí*, no Setor de Equideocultura.

Foram utilizados 6 equinos adultos (+/- sete anos), distribuídos aleatoriamente em dois tratamentos, alojados individualmente em baias confeccionadas com tábuas de madeira, medindo 3,5 m × 3,5 m.

O experimento foi conduzido utilizando-se um delineamento em medidas repetidas do tipo *crossover*, no qual cada animal foi exposto sequencialmente aos três tratamentos experimentais: Tratamento 0 (ração controle, sem suplemento), Tratamento 1 (ração + Suplemento 1) e Tratamento 2 (ração + Suplemento 2).

Cada fase de suplementação foi precedida por um período de *washout*, permitindo a eliminação de possíveis efeitos residuais entre os tratamentos. O comportamento alimentar dos animais foi avaliado por meio de um etograma estruturado, com observações realizadas por uma hora após cada fornecimento, totalizando dois tratos por dia.

As variáveis comportamentais observadas incluíram: tempo de alimentação, tempo em ócio, consumo de água, interação social, urina. Como os mesmos animais foram utilizados em todos os tratamentos, os efeitos individuais foram controlados, aumentando, assim, o poder estatístico da comparação entre os suplementos.

Para análise estatística, foram aplicados testes de normalidade (Shapiro-Wilk), estatísticas descritivas e comparações entre tratamentos utilizando testes não paramétricos (Mann-Whitney), uma vez que a maioria das variáveis não seguiu distribuição normal. O tratamento controle (T0) foi utilizado como referência para as análises de contraste com os suplementos testados (T1 e T2).

Cada refeição consistiu em 1 kg de ração comercial destinada à manutenção, à qual foram incorporados 200 g de cada suplemento, conforme a recomendação do fabricante e em conformidade com a respectiva fase experimental. A dieta foi fornecida em dois tratos diários, realizados às 8h e às 17h, garantindo a padronização do manejo alimentar ao longo de todo o período experimental.

Inicialmente, os equinos foram submetidos a um período de adaptação de três dias, durante o qual receberam, exclusivamente, 1 kg de ração (Guabi Proequi 13 Laminados), sem adição de qualquer suplemento, visando à padronização das condições alimentares.

O fornecimento dos suplementos durante o período experimental foi realizado de forma cega, de modo que os avaliadores não tinham conhecimento da composição dos suplementos testados, assegurando a imparcialidade na coleta e interpretação dos dados.

Após esse período, foi iniciado o protocolo experimental, composto por duas fases e um intervalo, conforme descrito a seguir:

- Fase 1: Durante dois dias consecutivos, três equinos receberam diariamente 1 kg de ração misturada com 200 g do suplemento 1, enquanto os outros três animais receberam 1 kg da mesma ração com 200 g do suplemento 2.
- Intervalo: Posteriormente, todos os animais passaram por um intervalo de dois dias sem suplementação, mantendo-se apenas o fornecimento da ração-base (2

kg/dia), com o objetivo de evitar interferências cruzadas entre os suplementos testados.

- Fase 2: Na sequência, realizou-se a inversão dos tratamentos. Os três equinos que, inicialmente, consumiram o suplemento 1 passaram a receber 1 kg de ração com 200 g do suplemento 2, enquanto os outros três passaram a receber o suplemento 1, na mesma proporção. Esta fase também teve duração de dois dias.

Além do fornecimento da dieta, foi aplicado um etograma comportamental com o objetivo de registrar as atividades realizadas pelos animais durante o período de consumo alimentar. As observações comportamentais contemplaram as seguintes categorias: alimentação, ócio, ingestão de água, decúbito, interação social, micção, defecação e consumo de sal mineral. Cada equino foi observado individualmente por um período de 120 minutos, com registros comportamentais anotados a cada 5 minutos, totalizando 24 observações por animal.

Os observadores foram organizados em duplas, sendo que cada integrante ficou responsável por um etograma individual por animal, o que facilitou a padronização e a precisão dos registros. Após a conclusão das observações, os dados foram transcritos e organizados em planilhas do *Microsoft Excel*®, permitindo a consolidação e posterior análise dos resultados.

Após o término das observações diárias e do fornecimento dos suplementos experimentais, todos os equinos eram encaminhados ao pastejo em piquetes formados por Tifton (*Cynodon* spp.), adotado como estratégia de manejo complementar. Esse procedimento foi realizado apenas após a conclusão das avaliações, de modo a evitar interferências relacionadas ao aumento da saciedade ou à alteração da percepção de palatabilidade dos suplementos fornecidos, assegurando a fidedignidade dos dados coletados, conforme recomendações para manejo alimentar e controle experimental em equinos (NRC, 2007).

7. RESULTADO E DISCUSSÃO

A média dos dados obtidos por meio do etograma revelou que nenhuma das variáveis comportamentais avaliadas apresentou diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos (Tabela 01).

Tabela 1. Média de tempo proporcional (porcentagem) despendido em cada variável avaliada no etograma de equinos submetidos ao consumo de dois suplementos distintos.

Variável	T0	T1	T2	Valor de p*
Tempo de Alimentação	25,32	29,17	26,83	0,1783
Tempo em Ócio	71,15	66,03	66,14	0,0659
Consumo de Água	2,56	1,92	4,15	0,3498
Interação Social	0,64	2,56	2,55	0,0642
Urinando	0,32	0,32	0,32	1,0000

Fonte: elaborada pelo autor, 2025.

*significância de 5%. T0 – Tratamento 0, sem suplemento; T1 – Ração + suplemento 1 (com resíduo de cereal na formulação); T2 – Ração + suplemento 2.

Adicionalmente, as comparações entre os dois suplementos (T1 e T2) não indicaram qualquer diferença estatística significativa ($p > 0,05$) para nenhuma das variáveis analisadas. Esse resultado sugere que, sob as condições experimentais aplicadas, os dois suplementos foram equivalentes do ponto de vista dos parâmetros avaliados. Esses achados corroboram observações anteriores de estudos como o de Goodwin *et al.* (2005), que indicou que a palatabilidade de alimentos e suplementos em equinos pode ser semelhante mesmo quando suas composições diferem, desde que fatores sensoriais como textura, umidade e aroma sejam adequadamente balanceados. Além disso, Hothersall *et al.* (2009) destacaram que, em ambientes controlados, a variabilidade individual no comportamento ingestivo pode mascarar pequenas diferenças de atratividade entre dietas, reforçando a necessidade de abordagens estatísticas robustas e avaliações longitudinais. No presente estudo, a ausência de diferenças significativas entre os dois suplementos testados, tanto no padrão de ingestão quanto em comportamentos associados ao trato alimentar, indica que ambos os produtos foram igualmente aceitos pelos animais sob as condições experimentais aplicadas. Dessa forma, os dados obtidos não sustentam a existência de uma preferência comportamental clara entre os dois suplementos oferecidos, uma vez que os dados não indicaram diferenças significativas entre os dois suplementos testados ($p > 0,05$), impossibilitando a conclusão sobre qual deles apresentou maior aceitação. Recomenda-se que estudos futuros considerem múltiplas repetições e medidas diretas de consumo, para complementar a avaliação comportamental.

É importante salientar que a avaliação do comportamento foi realizada apenas na hora subsequente ao fornecimento da refeição, o que não significa que não possa ocorrer influência no comportamento dos animais fora desse período. Entretanto, como os animais

foram soltos em grupos nos piquetes de Tifton 85 após o consumo do concentrado e do suplemento, esse efeito perde importância para a avaliação do presente estudo.

8. CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, não foram observadas diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$) entre os tratamentos nas variáveis que refletem diretamente o consumo voluntário. Portanto, não foi possível mensurar diferenças na ingestão voluntária dos dois suplementos testados.

Ressalta-se, também, que não foram observadas diferenças significativas que indiquem preferências alimentares individuais ou coletivas de suplementos com resíduo de cereais como indutores de consumo, em detrimento à outra formulação fornecida ($p > 0,05$).

REFERÊNCIAS

- ANDRIGUETTO, J. M. et al. *Nutrição Animal 1 – Minerais*. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1982. Disponível em: <https://www.scribd.com/document/565741004/13-Nutricao-Animal-Andriguetto-1%C2%BA-Edicao-Nobel>. Acesso em: 2 jul. 2025.
- ANDREWS, F. M.; REINEMEYER, C. R.; LONGHOFER, S. L. **Evaluation of the palatability of three nonsteroidal antiinflammatory top-dress formulations in horses.** *American Journal of Veterinary Research*, v. 66, n. 7, p. 1227–1232, Jul. 2005.
- BOYD, L.; DEIPER, R. **Behaviour ecology of feral horse.** In: _____. *The domestic horse: the evolution, development and management of its behaviour*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. p. 55–82.
- CINTRA, André G. **Considerações sobre comportamento equino: revisão bibliográfica.** *Revista Brasileira de Medicina Equina*, Jaguariúna, v. 10, n. 56, p. 26–38, nov. 2014.
- CUNHA, C. E. da et al. *Nutrição de Equinos*. 1. ed. Viçosa: UFV, 2008.
- DAVIDSON, N.; HARRIS, P. **Nutrition and its impact on equine behaviour.** *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v. 18, n. 1, p. 87–104, 2002. DOI: 10.1016/S0749-0739(02)00003-3.
- DITTRICH, J. R. et al. **Equine feeding behavior and its relation with forage use and animal welfare.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 39, p. 130–138, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/287448451_Equine_feeding_behavior_and_its_relation_with_forage_use_and_animal_welfare. Acesso em: 14 ago. 2025.
- DUNCAN, P. **Time-budgets of Camargue horses. II. Time-budgets of adult horses and weaned sub-adults.** *Behaviour*, v. 72, n. 1–2, p. 26–49, 1980.
- DYER, J. et al. **Molecular characterisation of carbohydrate digestion and absorption in equine small intestine.** *Equine Veterinary Journal*, v. 34, n. 4, p. 349–358, jul. 2002. DOI: 10.2746/042516402776249209.
- DYSON, S.; THOMSON, K.; ELLIS, A. **Can veterinarians reliably apply a whole horse ridden ethogram to differentiate nonlame and lame horses based on live horse assessment of behaviour?** *Equine Veterinary Education*, v. 32, supl. 10, p. 104–111, 2020. DOI: 10.1111/eve.13429.
- DYSON, S.; VAN DIJK, J. **Application of a ridden horse ethogram to video recordings of 21 horses before and after diagnostic analgesia: Reduction in behaviour scores.** *Equine Veterinary Education*, v. 32, supl. 10, p. 104–111, 2018. DOI: 10.1111/eve.13029.
- ELGHANDOUR, M. M. M. Y. et al. **Plant bioactives and extracts as feed additives in horse nutrition.** *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 69, p. 66–77, 2018. DOI: 10.1016/j.jevs.2018.06.004.

ELLIS, A. D.; HILL, J.; HARRIS, P. A. **Intake, digestibility and feeding behaviour of forage-fed horses.** *Equine Veterinary Journal*, v. 47, n. 2, p. 153–160, 2015.

ELLIS, A. D.; LONGLAND, A. C.; COENEN, M. **The impact of nutrition on the health and welfare of horses.** In: _____ *Wageningen: Wageningen Academic Publishers*, 2010. Cap. 2, p. 53–74.

FLEURANCE, G.; ROSSIGNOL, N.; DUMONT, B. **Diurnal observations of feeding choices in grazing horses correctly predict their daily diet composition.** *Applied Animal Behaviour Science*, v. 253, p. 105652, 2022. DOI: 10.1016/j.applanim.2022.105652.

FOWLER, A. et al. *Fiber-Rich Diets Improve Abnormal Oral Behaviors and Welfare in Horses.* Kentucky Equine Research, 15 fev. 2023.

GRANDO, Cintia. *Comportamento de potros em diferentes ambientes.* 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Zootecnia) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2017.

GOODWIN, D.; DAVIDSON, H. P. B.; HARRIS, P. **Selection and acceptance of flavours in concentrate diets for stabled horses.** *Applied Animal Behaviour Science*, v. 95, n. 3–4, p. 223–232, dez. 2005. doi:10.1016/j.applanim.2005.04.007

GOODWIN, D.; DAVIDSON, H. P. B.; HARRIS, P. **The role of olfaction and the importance of odour in the horse.** *Applied Animal Behaviour Science*, v. 92, n. 3, p. 293–317, 2005.

GUEST, K.; MATTFELD, M. **Horse breeds: introduction.** In: GUEST, K.; MATTFELD, M. (ed.). *Horse breeds and human society: purity, identity and the making of the modern horse.* London/New York: Routledge, 2020.

HARRIS, P. A.; ELLIS, A. D.; FRADINHO, M. J.; MIRAGLIA, N.; JEREMIAH, D.; DAVIDSON, H.; MARTIN-ROSSET, W. **Feeding conserved forage to horses: recent advances and recommendations.** *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 50, p. 14–24, 2017.

HANIS, F.; CHUNG, E. L. T.; KAMALLUDIN, M. H.; IDRUS, Z. *Do nutrient composition of feedstuffs affect the proportion of oral stereotypies and redirected behaviors among horse working groups?* *Journal of Veterinary Behavior*, v. 46, p. 7–14, 2021.

HARRIS, P. A. et al. **Review: Feeding conserved forage to horses: recent advances and recommendations.** *Animal*, v. 10, n. 12, p. 1987–1999, 2016. DOI: 10.1017/S1751731116000914.

HOUP, K. A. **Nutrition and behavior.** *dvm360*, 1 mar. 2005. Disponível em: <https://www.dvm360.com/view/nutrition-and-behavior>. Acesso em: 30 jun. 2025.

HOTHERSALL, B.; NICOL, C. **Role of diet and feeding in normal and stereotypic behaviours in horses.** *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v. 25, n. 1, p. 167–181, 2009.

HOTHERSALL, B.; NICOL, C. J. **Role of diet and feeding in normal and abnormal behaviours in horses.** *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v. 29, n. 3, p. 729–744, 2013. DOI: 10.1016/j.cveq.2013.04.005.

HORSE HUSBANDRY – NUTRITION, MANAGEMENT AND WELFARE. [S. l.]: Academic Press, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/C2020-0-02248-4>. Acesso em: 14 ago. 2025.

IBRAHIM, C. et al. **Oral electrolyte and water supplementation in horses.** *Veterinary Sciences*, v. 9, n. 11, art. 626, 2022. DOI: 10.3390/vetsci9110626.=

IOWA STATE UNIVERSITY EXTENSION AND OUTREACH. **Feeding Behavior in Horses.** 2025. Disponível em: <https://www.extension.iastate.edu/equine/feeding-behavior-horses>. Acesso em: 30 jun. 2025.

IOWA STATE UNIVERSITY EXTENSION AND OUTREACH. **Electrolytes and the exercising horse.** 2025. Disponível em: <https://www.extension.iastate.edu/equine/electrolytes-and-exercising-horse>. Acesso em: 30 nov. 2025.

JANSEN, M.; VAN DEN BERG, M.; VAN WEEREN, P. R.; ROEPSTORFF, L. **Feeding management and oral behaviour in horses: a review.** *Animals*, v. 9, n. 11, p. 1–18, 2019.

KABE, A. M. G. **Palatabilidade, qualidade de fezes e digestibilidade aparente de equinos submetidos a dietas com diferentes níveis de inclusão de casca de soja.** 2013. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2013.

KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF. **Grazing Behavior in Horses.** *Equine News*, 19 set. 2014. Disponível em: <https://ker.com/equine/grazing-behavior-horses/>. Acesso em: 30 jun. 2025.

KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF. **Molasses in Horse Feeds.** *Equine News*, 2 maio 2014. Disponível em: <https://ker.com/equine/molasses-horse-feeds/>. Acesso em: 5 jul. 2025.

KENTUCKY EQUINE RESEARCH STAFF. **Using Molasses in Horse Feeds.** 27 jun. 2012. Disponível em: <https://vet.ker.com/equine/using-molasses-horse-feeds/>. Acesso em: 5 jul. 2025.

KHELIL-ARFA, H. et al. **Feed concentrate palatability in Welsh ponies: acceptance and preference of flavors.** *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 102, p. 103619, 2021. DOI: 10.1016/j.jevs.2021.103619.

LARSON, G.; FULLER, D. Q. **The evolution of animal domestication.** *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, v. 45, p. 115–136, 2014.

LIBRADO, P. et al. **Widespread horse-based mobility arose around 2200 BCE in Eurasia.** *Nature*, v. 631, n. 8022, p. 819–825, 2024. DOI: 10.1038/s41586-024-07597-5.

MASON, G.; RUSHEN, J. *Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare*. 2. ed. Wallingford: CABI, 2006.

McGREEVY, P. D. *Equine behavior: A guide for veterinarians and equine scientists*. Philadelphia: Saunders, 2004.

McGREEVY, P. **Equine behavior: a guide for veterinarians and equine scientists**. 2. ed. Edinburgh: Saunders Elsevier, 2012.

MEREDIZ, E. F. et al. **Molecular characterisation of fructose transport in equine small intestine**. *Equine Veterinary Journal*, v. 36, n. 6, p. 532–538, 2004. DOI: 10.2746/0425164044877378.

MEYER, H. E. **Enhancing Palatability of Equine Diets with Molasses**. *Equine Nutrition Journal*, v. 12, n. 4, p. 67–73, 1995.

MILLS, D. S. **Repetitive movement problems in the horse**. In: MASON, G.; RUSHEN, J. (ed.). *Stereotypic animal behaviour*. 2. ed. Wallingford: CABI Publishing, 2005. p. 55–85.

National Research Council (NRC). *Nutrient Requirements of Horses*. 6th rev. ed. Washington, DC: National Academies Press, 2007. 360 p. <https://doi.org/10.17226/11653>

PARKER, M. **Equine stereotypes: current theories and future directions**. *Proceedings of the British Society of Animal Science*, v. 2009, p. 242, nov. 2017. DOI: 10.1017/S1752756200030817.

PRIMIANO, F. M. **Manejo e nutrição do cavalo atleta**, 2010. *Revista Petfood*. [S.l.: s.n.]. Acesso em: 2 jul. 2025.

SALTER, R. E.; HUDSON, R. J. **Feeding ecology of feral horses in Western Alberta**. *Journal of Range Management*, v. 32, n. 3, p. 221–225, 1979. DOI: 10.2307/3897127.

SPEARS, J. W. **Trace mineral bioavailability in ruminants**. *Journal of Nutrition*, v. 133, p. 1506S–1509S, 2003.

SPRINGER, R. W. et al. **Assessment of the palatability and acceptability of hempseed meal pellets in horses**. *Journal of Equine Veterinary Science*, v. 131, p. 104929, 2023. DOI: 10.1016/j.jevs.2023.104929.

TRIBUCCI, A. M. O. **Palatabilidade e digestibilidade aparente de equinos submetidos a dietas com diferentes níveis de inclusão de polpa cítrica**. 2011. 96 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Produção Animal) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga. DOI: 10.11606/D.74.2011.tde-27032012-105408.

TRIBUCCI, A. M. O. et al. **Palatability of horse diets containing citrus pulp (*Citrus sinensis*) through the preference test**. *Italian Journal of Animal Science*, v. 12, n. 2, p. 17–29, 2013.

UNDERSTANDING EQUINE STEREOTYPIES. *PubMed*, [s. 1.], 2001. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11314230/>.

WARNKEN, T. et al. **Palatability, glycemic and insulinemic responses to carbohydrate formulations used for oral glucose tolerance tests in horses.** *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v. 37, n. 5, p. 1615–1623, 2023. DOI: 10.1111/jvim.16614.

WATERS, F. 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*, v. 34, p. 572–579, 2002.

WERHAHN, H. et al. **Common feeding practices pose a risk to the welfare of horses when kept on non-edible bedding.** *Animals*, Basel, v. 10, n. 4, p. 1–14, 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7142811/>. Acesso em: 14 ago. 2025.

WILLIAMS, C. A. **The effect of exercise on oxidative stress in horses.** *Journal of Animal Science*, v. 83, suppl. 13, p. E24–E30, 2005.

ZEYNER, A.; GEISLER, C.; DITTRICH, A. **Effects of hay intake and feeding sequence on variables in faeces and faecal water of horses.** *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, v. 88, n. 1–2, p. 7–19, 2004. DOI: 10.1111/j.1439-0396.2004.00447.x.