

Ciclo de palestras “Estudos e avanços em equideocultura no Brasil”,

Nutrição e alimentação de asininos e muares

Nutrition and feeding of donkeys and mules

Chiara Albano de Araujo Oliveira¹ e Roberta Ariboni Brandi²

Resumo: O processo evolutivo imprimiu características únicas aos jumentos. Além das diferenças fenotípicas entre os jumentos e os equinos, existem grandes diferenças que têm efeito positivo na digestão da fibra alimentar em jumentos. Esta revisão resume informações da literatura científica sobre nutrição de asininos e muares, incluindo orientações de manejo hídrico e alimentar. As exigências nutricionais não são definidas, considerando-se que sejam cerca de 25% mais baixas que a dos equinos. Os principais problemas nutricionais observados em jumentos e muares estão relacionados ao excesso de ingestão de energia, fato devido a esses animais serem alimentados como se fossem equinos, acarretando superalimentação. Como estratégias nutricionais, recomenda-se que tanto jumentos como muares sejam alimentados com dietas com teor elevado de fibras (>20% fibra bruta), dando preferência a alimentos volumosos como pastagens, fenos e palhas. Alimentos volumosos de qualidade aumentam o fornecimento de energia, sem a necessidade do fornecimento de alimentos concentrados, e essa é a principal estratégia de manejo alimentar para estes animais. A suplementação com rações só deve ocorrer em casos de extrema necessidade. Já está comprovado que o concentrado pode reduzir o aproveitamento da fibra dietética pelos jumentos e muares. Outra importante recomendação é que jumentos e muares de trabalho devem ter acesso a água limpa, sombra e alimento volumoso, a cada 4 horas de trabalho indicado como intervalos para descanso.

Palavras-chave: alimentos volumosos, digestibilidade da fibra, exigências nutricionais, ingestão de água

Abstract: The evolutionary process printed unique characteristics on donkeys. In addition to the phenotypic differences between donkeys and horses, there are large differences that positively influence donkey dietary fiber digestibility. This review summarizes information from the scientific literature on asinine and mule nutrition, as well guidelines on water and food management. Their nutritional requirements have not yet been defined, which may be approximately 25% lower than that of horses. The main nutritional problems observed in donkeys are related to excess energy intake, mainly because donkeys and mules are fed as if they were horses. Thus, these animals are overfed. As nutritional strategy, it is recommended that both donkeys and mules be fed diets with high fiber content (>20% crude fiber), preference to roughage such as pastures, hay, and straws. The quality of roughage increases energy supply without the need to offer concentrated feed, and this is the major management strategy for these animals. Supplementation with concentrate should only occur in cases of extreme necessity. It has already been proven that concentrate may reduce the utilization of dietary fiber by donkeys and mules. Additional important recommendation is that working donkeys and mules must have access to clean water, shade, and roughage every 4 hours of work during rest intervals.

Keywords: fiber digestibility, nutritional requirements, roughage, water intake

¹Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Salvador, BA, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-4970-1070>; chiara.albano@ufba.br

²Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Departamento de Zootecnia, Pirassununga, SP, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-4044-7408>; robertabrandi@usp.br

1 INTRODUÇÃO

Durante o período de colonização do Brasil, os asininos foram introduzidos para o trabalho no transporte de cargas, pessoas, tração e produção de muares. Esses animais se adaptaram com facilidade às características edafoclimáticas do país com destaque para a região Nordeste. A facilidade de adaptação a tais condições está diretamente ligada ao processo evolutivo da espécie e sua origem. Segundo Burden e Thiemann (2015) os ancestrais do jumento doméstico sobreviveram em regiões quentes e secas (região semiárida na África do Norte), ingerindo alimentos volumosos com elevados teores de lignina e baixa energia, chegando a percorrer de 20 a 30km/dia, pastejando por 14 a 18 horas. Possuem estratégia de pastejo seletivo e vasculham mais as áreas disponíveis ao pastejo do que os equinos (SMITH; PEARSON, 2005; MARTIN-ROSSET, 2018).

Os jumentos são herbívoros da família *Equidae* e espécie *Equus asinus*. Descendentes do mesmo tronco evolutivo dos equinos, esse grupo possui diversas similaridades anatômicas, fisiológicas e comportamentais quando comparados aos cavalos. Entretanto, existem singularidades entre as duas espécies.

A população mundial de jumentos e muares, somada, está estimada mais de 55 milhões de cabeças (NORRIS *et al.*, 2021), e a maior parte (95%) são animais que trabalham na tração e transporte de cargas Martin-Rosset (2018).

Entretanto, a alimentação e as exigências nutricionais dos jumentos não recebem a atenção merecida.

São muitas as razões para que estes animais sejam alimentados de forma correta e coerente com as características singulares da espécie. Segundo Pearson (2005) a alimentação adequada mantém o jumento em boa condição corporal, o que evita que os equipamentos (sela, arreio, cangalha) utilizados para o trabalho causem ferimentos no animal. O animal bem nutrido dificilmente ficará doente e irá se recuperar mais rapidamente da lida diária, fêmeas bem nutridas produzem potros saudáveis, e como resultado, jumentos corretamente alimentados são mais longevos e saudáveis (BURDEN, 2012). Esta revisão resume informações da literatura científica sobre nutrição de asininos e muares, incluindo orientações de manejo hídrico e alimentar.

2 PARTICULARIDADES GERAIS: EQUINOS X JUMENTOS X MUARES

2.1 Anatomia do trato digestório

Diversas características que tornam os jumentos diferentes dos cavalos estão diretamente relacionadas ao processo evolutivo da espécie.

Anatomicamente os equinos e asininos têm o trato digestório semelhante (JERBI *et al.*, 2014). Assim como os equinos, os asininos não possuem vesícula biliar e a biliar é secretada diretamente no

intestino delgado via ductos biliares, auxiliando no processo de emulsificação e absorção das gorduras. Quanto a microbiota já é comprovada que há diferenças entre equinos e jumentos. Os jumentos têm fungos ou protozoários que auxiliam na digestibilidade da fibra, coisa que o cavalo não tem (LIU et al., 2019; LIU et al., 2020; XING et al., 2020; ZHANG et al. 2020).

2.2 Digestibilidade da fibra

Os jumentos são capazes de se adaptar a condições nutricionais e climáticas adversas quando comparados aos equinos (BURDEN; THIEMANN, 2015; PEARSON, 2015).

De acordo com Pearson *et al.*(2006) quando comparados aos equinos, os jumentos podem ingerir menor quantidade de MS/dia (2,5 a 3% PV equinos; 2 a 2,5% PV asininos) e atingirem maiores coeficientes de digestibilidade dos nutrientes (MS, matéria orgânica, proteína bruta e das fibras - hemicelulose e celulose). A digestibilidade de forrageiras de boa qualidade é semelhante entre equinos e asininos, mas quando se compara a digestibilidade de alimentos volumosos de baixa qualidade (palha) entre as espécies, os asininos têm coeficientes de digestibilidade maiores.

Outro fator que contribui no maior aproveitamento das fibras pelos asininos é o maior tempo médio de retenção da digesta em função da qualidade da fibra. Os asininos também aumentam o tempo de retenção da digesta, no ceco-cólon, quando a ingestão de alimentos é restrita

(PEARSON *et al.*, 2001). Essas características fisiológicas do processo digestivo têm efeito positivo na digestibilidade das fibras e produção de energia. Outro ponto positivo é que os jumentos, comparados aos equinos, têm maior capacidade de digestibilidade da fibra quando alimentados com dietas com alta fibra e alto óleo (MENEZES, 2017).

2.3 Exigências nutricionais

Segundo Martin-Rosset (2018) os estudos de nutrição para a espécie são limitados. Ainda não foram definidas as exigências nutricionais dos jumentos e muares, mas de forma geral, considera-se que as exigências nutricionais destes animais sejam cerca de 25% mais baixas que os cavalos. Para a estimativa das exigências deve-se levar em consideração a fase fisiológica/categoria, peso vivo e a condição corporal (PEARSON, 2005), assim como indicado para equinos no NRC (2007).

As exigências de proteína, vitaminas e minerais dos asininos, também são mais baixas do que a dos equinos (NRC, 2007). A energia de manutenção de jumentos e muares é mais baixa do que a dos equinos, entre 50 e 75% (BURDEN; THIEMANN, 2015; SMITH; BURDEN; 2013) da exigência descrita no NRC (2007) para os equinos. De acordo com Burden e Thiemann (2015) a energia da dieta de jumentos na categoria de manutenção deve ser < 2 Mcal/kg matéria seca (MS), estimando-se a ingestão de MS entre 2 e 3% do PV/dia.

Os principais problemas metabólicos superestimadas por serem alimentados como se observados em jumentos estão relacionados ao excesso de ingestão de energia, causando doenças como obesidade, desequilíbrio hormonal, hiperlipedemia e laminite (SMITH; BURDEN, 2013). Os erros ocorrem, pois comumente as exigências dos jumentos e muares são

fossem equinos. Estratégias simples de manejo alimentar para jumentos e muares devem ser utilizadas para reduzir os erros com os excessos de energia nas dietas destas espécies (Tabela 1).

Tabela 1: Estratégias de manejo alimentar para jumentos e muares.

Categoria	Qualidade do volumoso fornecido	Volumoso (%dieta)	Concentrado (%dieta)	Ingestão total de MS/100 kg de PV
Manutenção				
	Baixa/média	90-95	5-10	2,0-2,5
	Boa	100	0	2,0-2,5
Trabalho				
	Baixa/média	65-75	25-35	2,0-2,5
	Boa	80-85	15-20	2,0-2,05

MS: matéria seca. PV: peso vivo. Adaptada de MARTIN-ROSSET (2018).

2.4 Ingestão de água

Tanto a exigência quanto a ingestão de água de asininos e muares são similares aos equinos e estão relacionadas fase fisiológica, ambiência (temperatura e umidade) e atividade física. Como regra geral, dia e noite os animais devem ter livre acesso a água limpa (NRC, 2007; SMITH;

BURDEN, 2013). A ingestão de água de asininos e muares em manutenção pode variar de 3 a 12 L/100 kg de PV, dependendo da dieta, e nos animais em trabalho (leve, moderado ou intenso) a ingestão de água aumenta de 15% a 35%, variando de 10 a 13,5 L/100 kg de PV (MARTIN-ROSSET, 2018), Tabela 2. A ingestão hídrica também será

influenciada pela disponibilidade, acessibilidade e palatabilidade da água (NRC, 2007).

Tabela 2: Orientações de consumo de água de jumentos e muares.

	L/kg TMSI	L/100 kg PV
Manutenção		
Dieta exclusiva de forragem		
Pastagem (gramíneas)		
Acesso livre	2,0 – 2,5	4,5 – 5,5
Acesso restrito	2,0 – 2,5	3,5 – 4,4
Feno de alfafa ou leucina		
Acesso restrito	3,0 – 3,5	4,0 – 4,5
Palhas (aveia/trigo/cevada) ¹		
Acesso livre	2,5 – 3,5	3,0 – 4,5
Acesso restrito	2,0 – 4,0	2,5 – 5,5
Dieta mista (palha + ração)		
Acesso restrito	3,5 – 4,5	7,5-11,5
Trabalho²		
Leve	3,5 – 5,0	10,0-11,0
Moderado	3,5 – 5,0	11,5-13,0
Intenso	3,5 – 4,5	12,5-13,5

TMSI: total de matéria seca ingerida. PV: peso vivo. ¹Não há informações na literatura científica sobre palha de milho. ²Duração do trabalho: 2 a 3 horas; Força de tração: 10 a 18% do PV (intensidade). Adaptada de MARTIN-ROSSET (2018)

Segundo Smith e Burden, (2013) os jumentos não gostam de água gelada (>15°C) o que pode reduzir a ingestão; os animais idosos (acima de 20 anos) são mais exigentes em relação a qualidade e temperatura da água; e aos animais de trabalho deve ser oferecida água a cada 4 horas. Ao contrário do que muitos pensam, os jumentos não têm menor necessidade de ingestão

de água, mas sim maior tolerância a sede e desidratação do que os equinos (NRC, 2007). Os jumentos selvagens e domésticos são adaptados a longos períodos de sede e têm a capacidade de ingerirem grandes quantidades de água, quando têm oportunidade, para uma rápida reidratação consumindo de 24 a 30L de água em 2 a 5 minutos, estimados em ¼ do PV de água. São tolerantes a desidratação podendo perder de 10, 15% de água corporal, em casos extremos a desidratação pode ser acima de 30% (NRC, 2007).

2.5 Avaliação de peso e condição corporal

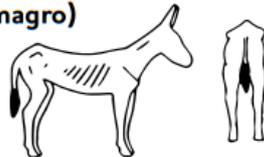
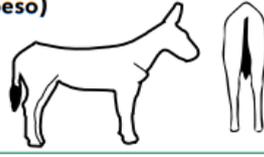
Para a classificação e a avaliação da condição corporal dos jumentos deve-se utilizar a escala específica desenvolvida para a espécie (BURDEN, 2012; SMITH; BURDEN, 2013), pois os pontos de deposição de gordura dos asininos são diferentes dos equinos. O peso dos animais e o escore de condição corporal são ferramentas fundamentais para o acompanhamento nutricional, dos índices produtivos e de saúde dos animais. Fitas de estimativa de peso desenvolvidas para cavalos não podem ser utilizadas para asininos.

O departamento de pesquisa da The Donkey Sanctuary (organização inglesa dedicada ao resgate, manutenção, bem-estar e pesquisa de jumentos desde 1969) desenvolveu um sistema de pontuação de escore corporal específico para jumentos (Figura. 1), e para a estimativa o peso vivo (PV) dos jumentos, foram desenvolvidas as equações (todas as medidas são em cm):

Jumentos adultos PV (kg) = 0,000252 x altura da cernelha^{0,24} x perímetro torácico^{2,575}

Jumentos <2 anos PV (kg) = 0,000283 x perímetro torácico^{2,778}

Figura 1: Escala de avaliação de condição corporal de jumentos (BURDEN, 2012)

Escore	Pescoço e ombros
1. Insatisfatória (muito magro) 	Pescoço fino, todos os ossos são sentidos com facilidade. O pescoço alcança o ombro abruptamente, os ossos do ombro são sentidos com facilidade, são angulares.
2. Moderada (abaixo do peso) 	Certo desenvolvimento muscular sobrejacente aos ossos. Leve diferença onde o pescoço encontra os ombros.
3. Ideal 	Bom desenvolvimento muscular; os ossos são sentidos sob uma leve cobertura de músculo/gordura. O pescoço se estende suavemente até o ombro, que é arredondado.
4. Sobrepeso (gordo) 	Pescoço espesso, crista rígida, ombro coberto até mesmo com camada de gordura.
5. Obeso (muito gordo) 	Pescoço espesso, crista saliente com gordura e pode cair para o lado. Ombro arredondado e saliente com gordura.

3 MUARES

3.1 Estratégias de manejo nutricional

As indicações nutricionais e de manejo alimentar para muares são as mesmas dos jumentos. Devem ser priorizadas as dietas com alta fibra, pois os híbridos possuem semelhante eficiência digestiva dos jumentos. Não há exigências nutricionais específicas, são extrapoladas dos equinos.

Os muares podem ser considerados um “enigma científico” pois são utilizadas diferentes raças de equinos para a produção e esta situação pode influenciar no manejo nutricional.

Uma característica dos muares é que estes são mais adaptados a condições frias e úmidas, nas quais os jumentos têm dificuldades de adaptação.

4 DICAS E ESTRATÉGIAS PARA A ALIMENTAÇÃO DE JUMENTOS E MUARES

4.1 Manejo alimentar => Prevenção de obesidade e distúrbios metabólicos

- Especificidade da espécie –Comumente os jumentos e muares são superalimentados. Cuidado ao utilizar as recomendações para equinos, pois as exigências de energia são mais baixas.
- Fornecer dieta com alta fibra (>20% fibra bruta). Os jumento e muares podem ficar em pastos com forragem de mais baixa qualidade, sendo

adicionados volumosos de melhor qualidade (fenos) quando for necessário o aumento da densidade energética da dieta. Antes de oferecer alimentos concentrados, utilizar a qualidade da fibra como estratégia para elevar o consumo dos nutrientes e da energia.

• **Tipos de alimentos para dieta alta fibra:** Palha, feno e pastagem verde.

• Fonte de vitaminas: Forragem verde.

• A suplementação com mistura mineral para equinos é importante, especialmente para fêmeas (terço final de gestação e em lactação), animais de trabalho e competições.

• **Os alimentos concentrados** devem ser utilizados em casos específicos, como para animais de trabalho, por exemplo. É fundamental evitar elevados níveis de amido e açúcares, pois estes alimentos são considerados fatores de risco para obesidade, laminites e distúrbios hormonais. Acrescente concentrado somente em extrema necessidade. Já está comprovado que o concentrado pode reduzir o aproveitamento da dieta pelo jumento e pelos muares.

4.2 Jumentos e muares de trabalho e competição

Manejo => energia na dieta

- Volumoso: Pasto/Feno de qualidade
- Concentrado – baixas quantidades, sempre com alta matéria fibrosa
- Dar preferência para alimentos com fibras de fácil fermentação
- Suplemento mineral

- Oferecer água no máximo a cada 4 horas de trabalho
- Sombra e oportunidade de pastejo para aumentar a ingestão de fibra.

5 REFERENCIAS

Burden, F. Practical feeding and condition scoring for donkeys and mules. **Equine Veterinary Education**, v. 24, n. 11, p. 589–596, 2012.

Burden, F.; thiemann, A. **Donkeys are different**. **Equine Vet. Sci.** Elsevier Ltd, 2015. <https://doi/10.1016/j.jevs>.

Cuddeford, D. et al. Digestibility and gastrointestinal transit time of diets containing different proportions of alfalfa and oat straw given to Thoroughbreds, Shetland ponies, Highland ponies and donkeys. **Animal Science**, v. 61, n. 2, p. 407-417, 1995.

Izraely, H. et al. Factors determining the digestive efficiency of the domesticated donkey (*Equus asinus*). **Wiley Online Library**, v. 74, n. 1, p. 1–6, 1989. <https://doi/abs/10.1113/expphysiol>.

Wood, Shephanie Jane. Some factors affecting the digestible energy requirements and dry matter intake of mature donkeys and a comparison with normal husbandry practices. 2010.

JERBI, H. et al. Anatomical and morphometric study of gastrointestinal tract of donkey (*Equus africanus asinus*). **Journal of Morphological Sciences**, v. 31, n. 1, p. 18–22, 2014.

LIMA MENEZES, M. 2017. Digestibilidade aparente dos nutrientes e metabolismo energético de equídeos submetidos à dietas com diferentes fontes energéticas. Tese, Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP, Pirssununga, 2017, 73p.

Liu, Li-Lin et al. Effect of Dietary Forage/Concentrate Ratio on Nutrient Digestion and Energy and Protein Metabolism in Adult Donkeys. **Animals**, v. 10, n. 6, p. 1025, 2020.

Liu, G., et al. Microbial diversity within the digestive tract contents of Dezhou donkeys. **PLoS One**, v. 14, n. 12, e0226186, 2019.

Liu, H. et al. Comparative study of gut microbiota in Tibetan wild asses (*Equus kiang*) and domestic donkeys (*Equus asinus*) on the Qinghai-Tibet plateau. **PeerJ**, v. 8, p. e9032, 2020.

Martin-Rosset, W. Donkey Nutrition and Feeding: Nutrient Requirements and Recommended Allowances—A Review and Prospect. **J. Equine Vet. Sci.**, p. 1–11, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2018.01.014>.

National Research Council (NRC). Donkeys and other equids. In Nutrient Requirements of Horses, 6th ed.; National Research Council, Ed.; National Academies Press: Washington, DC, USA, 2007; pp. 268–279.

Norris, S. L. et al. Global donkey and mule populations: Figures and trends. **PLoS ONE**, v. 16, n. 2, 2021.

Pearson, R. A. Nutrition and feeding of donkeys. **Veterinary Care of Donkeys;**

- Mathews, NS, Taylor, TS, Eds, 2005. donkeys. **Frontiers in microbiology**, v. 11, p. 596882, 2020
- Pearson, R. A. et al. Intake, digestion and gastrointestinal transit time in resting donkeys and ponies and exercised donkeys given ad libitum hay and straw diets. **Equine Veterinary Journal**, v. 23, n. 5, p. 339–343, 1991.
- Pearson, R. A. et al. The effect of forage quality and level of feeding on digestibility and gastrointestinal transit time of oat straw and alfalfa given to ponies and donkeys. **British Journal of Nutrition**, v. 85, n. 5, p. 599-606, 2001.
- Pearson, R. A. et al. A comparison of the effect of forage type and level of feeding on the digestibility and gastrointestinal mean retention time of dry forages given to cattle, sheep, ponies and donkeys. **British Journal of Nutrition**, v. 95, n. 1, p. 88-98, 2006.
- Smith, D.G.; Burden, F.A. Practical donkey and mule nutrition. **Equine applied and clinical nutrition**, v. 1, p. 304-316, 2013.
- Smith, D. Gaylord; Pearson, Robert A. A review of the factors affecting the survival of donkeys in semi-arid regions of sub-Saharan Africa. **Tropical Animal Health and Production**, v. 37, n. 1, p. 1-19, 2005.
- Xing, Jingya et al. The composition and predictive function of the fecal microbiota differ between young and adult Donkeys. **Frontiers in Microbiology**, v. 11, p. 596394, 2020.
- Zhang, Ruiyang et al. Unveiling the biogeography and potential functions of the intestinal digesta-and mucosa-associated microbiome of