



NUTRIÇÃO, COMPORTAMENTO E BEM-ESTAR

André G. Cintra (MV, Prof. Esp.)

Autor dos livros "Alimentação Equina: Nutrição, Saúde e Bem-estar" e "O cavalo: Características, Manejo e Alimentação" e coautor do livro "Manual de Gerenciamento Equestre: Textos, Tabelas e Planilhas"

Contato: agcintra@gmail.com • Site: www.andrecintra.vet.br • Instagram: [@andregcintra](https://www.instagram.com/andregcintra) • YouTube: [André G. Cintra](https://www.youtube.com/AndréG.Cintra)

ENERGIA

O QUE É, E COMO POTENCIALIZAR SEU USO NA ALIMENTAÇÃO EQUINA

"O **balanço energético** é a relação entre a energia ingerida por meio dos alimentos e bebidas e a energia despendida pelo organismo para manter as funções vitais, processar nutrientes e realizar atividades físicas. Quando a ingestão energética é igual ao gasto energético, o indivíduo está em equilíbrio energético; quando a ingestão excede o gasto, ocorre balanço energético positivo; e quando o gasto excede a ingestão, ocorre balanço energético negativo."

(Hall et al., 2012)

FONTE: CAMILLA CINTRA



Energia é a quantidade de calor produzida pela queima que eleva a temperatura de 1 g de água em 1°C, sendo este valor igual a uma caloria (cal). Em nutrição, a caloria utilizada é a necessária para se elevar um quilograma de água, portanto, é chamada de quilocaloria (kcal).

Na nutrição dos cavalos, utiliza-se a quilocaloria (kcal), a megacaloria (Mcal, igual a 1.000 kcal) ou nutrientes digestíveis totais (NDT; sendo 100% de NDT equivalente a 4,4 Mcal de energia digestível). Alguns autores, especialmente no Reino Unido, elaboraram fórmulas para cálculo da energia com base na medida joule (J), utilizada em física para mensurar a energia mecânica ou térmica.

Ao se utilizar determinada fórmula, deve-se atentar para a unidade disponibilizada na sua síntese final e convertê-la para caloria, caso necessário. Podemos dizer, de maneira simplória, que todos os alimentos que os seres vivos ingerem disponibilizam nutrientes que têm basicamente duas funções: estrutural e energética.

A função estrutural é a constituição de todos os órgãos que constituem um ser e que começa a ser "construída" nas fases iniciais da vida embrionária e se prolonga por toda a vida através da renovação celular. E aqui vamos desde o esqueleto, músculos, pele e todos os sistemas.

Já a função energética é a produção de ATP para o funcionamento do organismo. Parafraseando Ribeiro e Rino (*in* Cintra, Alimentação Equina..., 2016, cap. 2): A palavra-chave para o sucesso de qualquer organismo, humano ou animal, é energia. O modo como é produzida, "armazenada" e utilizada é o que torna todos os animais capazes de executar desde as mais simples tarefas cotidianas até as mais habilidosas e arduas.

Quando se pretende ofertar uma dieta para o cavalo, deve-se sempre pensar em equilíbrio: oferecer a melhor dieta suprimindo-se as necessidades, sem deficiências nem excessos. Quando ocorre desequilíbrio no balanço energético há consequências: se positivo, p.ex. podem ser observados excesso de peso, obesidade, SME, laminite, desvios reprodutivos, lesões articulares, comprometimento no crescimento, desenvolvimento e na performance esportiva etc.; se negativo pode-se observar perda de peso, desvios reprodutivos, lesões articulares, comprometimento no crescimento, desenvolvimento e na performance esportiva etc.

NUTRIENTES

O valor de uma substância denominada alimento está baseado em seu teor de nutrientes. A importância de um

nutriente não está apenas em sua quantidade, mas também em oferecê-lo na proporção correta em relação a outros nutrientes para que ele tenha sua utilidade máxima. Os nutrientes não agem sozinhos, têm estreita inter-relação, isto é, um depende do outro para atuar no equilíbrio do organismo (**Figura 1**). Ao se ajustar um nutriente, é preciso estar atento à eventual necessidade de outro. Por exemplo, ao se elevar os níveis de gordura da dieta, buscando mais energia para ser absorvida, é fundamental um aporte adequado de vitaminas do complexo B, que entram no metabolismo das gorduras.

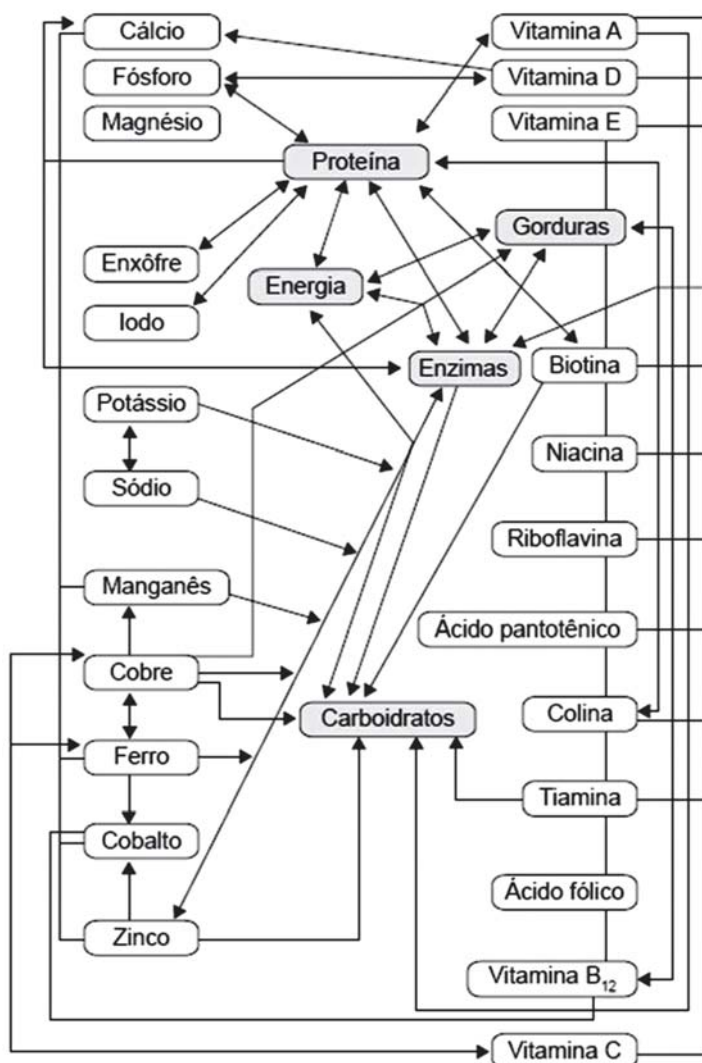


Figura1: Interação entre os nutrientes para funcionamento dentro do organismo. As setas indicam as dependências de atuações de um nutriente para outro, em que um não consegue atuar se não houver a presença do outro, demonstrando que uma dieta deve ser composta de todos os nutrientes para um melhor funcionamento do organismo. (Fonte: Arquivo pessoal)

Ao se calcular a necessidade nutricional do cavalo, chega-se a um valor que supre essas necessidades, e é exatamente isso que deve ser oferecido em uma dieta (com um mínimo de excedente).

Há cinco principais grupos de nutrientes e todos são fundamentais na alimentação:

- Água
- Energéticos (energia, composta de lipídios e carboidratos)
- Proteicos (proteína, composta de aminoácidos – tema abordado na edição 120, jul.ago/2025)
- Vitamínicos (vitaminas lipo e hidrossolúveis – tema abordado na edição 118 mar.abr/2025)
- Minerais (macro e microminerais – tema abordado na edição 106, mar.abr/2023).

NUTRIENTES ENERGÉTICOS

São os nutrientes que fornecem energia, como lipídios, carboidratos e proteínas. Esses nutrientes são encontrados em todos os alimentos, afinal, tudo que se ingere como alimento também fornece energia. A fonte primária de energia empregada pelas células é a glicose, que será utilizada para produção de adenosina trifosfato (ATP) dentro das células.

No **Quadro 1**, pode-se observar a composição básica de cada nutriente energético (NE) e da proteína, o produto final obtido após sua decomposição até glicose e o valor de energia bruta disponibilizada por grama de nutriente.

Apesar de a proteína disponibilizar mais energia que os carboidratos, ela apresenta como produto final a amônia, que será metabolizada pelo fígado, transformando-se em ureia, que será eliminada pelos rins, sendo um processo custoso para o organismo, assim como o seu próprio processo digestório (vide coluna edição 120). Por isso, a proteína não é o nutriente mais indicado como fonte energética ao se buscar um alimento. O ciclo da ureia, que converte amônia nesse composto para ser excretado, utiliza quatro ATP para excretar cada duas moléculas de amônia como ureia, dis-

ponibilizando menos energia para uso como excedente ao animal. Para que o uso de proteína possa ser considerado fonte energética eficaz, a quantidade deve ser muito elevada, o que acarreta aumento da produção de amônia, altamente tóxica ao organismo do animal.

Lipídios

Os lipídios são compostos dos vegetais, solúveis em éter e insolúveis em água. Fazem parte do extrato etéreo (daí a importância de se avaliar esse parâmetro quando se observar um alimento) e incluem as gorduras. Quando líquidos à temperatura de 20°C, são denominados óleo, e quando sólidos a essa mesma temperatura, são chamados gordura. Entretanto, em linguagem, comum denominam-se óleos quando são de origem vegetal, e gorduras, quando de origem animal.

Existem ainda óleos, como o de palma, que, em virtude de seu elevado teor de gordura saturada e seu baixo teor de gordura insaturada ômega-3, apresentam aspecto semissólido à temperatura ambiente. São compostos de carbono, hidrogênio e oxigênio, mas com uma proporção maior de carbono e hidrogênio que oxigênio em relação ao carboidrato.

Os lipídios são considerados alimentos energéticos por conterem elevado teor de energia bruta e despendem pouca energia para serem digeridos, sobrando mais para o organismo utilizar. São encontrados sob a forma de ácidos graxos saturados (p. ex., palmítico, acético, propiônico, butírico etc.) e ácidos graxos insaturados (oleico, linoleico, linolênico, araquidônico etc.). Existem também os ácidos graxos essenciais, que são aqueles que o organismo não é capaz de produzir, devendo, assim como os aminoácidos essenciais, ser oferecidos na dieta (p. ex., linoleico, linolênico e araquidônico). O organismo ainda utiliza os ácidos graxos voláteis, de cadeia curta, produto do processo fermentativo da ação da microflora digestiva sobre os carboidratos estruturais dos alimentos, que são responsáveis por aproximadamente 30% da energia utilizada pelos equinos

NUTRIENTE	COMPOSIÇÃO	PRODUTO FINAL	ENERGIA BRUTA
Lipídio	Triglicerídios, ácidos graxos, colesterol Fórmula básica: CHO	CO ₂ + H ₂ O	9,40 kcal/g
Carboidrato	Açúcares, amido, celulose, hemicelulose, substâncias pépticas Fórmula básica: (CH ₂ O) _n	CO ₂ + H ₂ O	4,15 kcal/g
Proteína	Aminoácidos unidos por ligação péptica Fórmula básica: R - CH(NH ₂) - COOH	CO ₂ + H ₂ O + NH ₃	5,65 kcal/g

Quadro 1: Nutrientes energéticos: lipídeos e carboidratos, proteína, sua composição, produto final obtido após decomposição e energia bruta.

em manutenção. As funções dos lipídios são: fornecimento de energia; reserva energética de vegetais e animais; componentes estruturais de membranas celulares; precursores de hormônios e ácidos biliares e de substâncias como prostaglandinas, eicosanoides e leucotrienos, que atuam como moduladores da atividade celular; veículos na absorção das vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K); e ação de proteção e isolamento térmico, atuando intensamente na termorregulação.

Quando ofertados em quantidades adequadas às necessidades dos animais, os lipídios são digeridos no intestino delgado (ID), sofrendo essencialmente ação enzimática e muito pouca ação microbiana. Sua absorção e sua distribuição pelo organismo ocorrem por meio dos vasos linfáticos (para saber mais sobre fornecimento adequado de óleos para os equinos, tipos e quantidades, veja coluna da edição 97, set.out.2021).

Carboidratos (Glicídios)

Os glicídios ou carboidratos são substâncias orgânicas compostas de carbono, hidrogênio e oxigênio, com as mesmas proporções de hidrogênio e oxigênio da molécula da água (daí o nome carboidrato), cuja fórmula básica é $(CH_2O)_n$. O termo glicídio deriva do grego *glukus*, que significa doce, pois os primeiros carboidratos identificados foram os açúcares (essa é a definição clássica, porém existem exceções à essa regra).

A maior parte da absorção dos carboidratos ocorre no intestino. Quando houver excesso de glicose no organismo, esta será armazenada sob a forma de glicogênio no fígado (reserva geral) e nos músculos (reserva local). É uma energia de pronta disponibilidade que é utilizada pelo animal no início do esforço.

Os carboidratos podem ser classificados conforme o número de carbono (C), e sua maior fonte são os vegetais:

- **Monossacarídios:** Trioses (3C), Pentoses (5C) e Hexoses (6C ex. glicose, frutose, galactose, manose).
- **Dissacarídios:** dois monossacarídios, como sacarose e maltose.
- **Polissacarídios:** têm duas funções biológicas principais, como forma armazenadora de combustível e como elemento estrutural:

- o Amido (reserva glicídica dos vegetais)
- o Glicogênio (reserva glicídica dos animais)
- o Celulose (constituente da parede dos vegetais)
- o Hemicelulose (constituente da parede dos vegetais)
- o Lignina (constituente da parede dos vegetais)
- o Inulina (constituente da parede de alguns vegetais)
- o Pectina (constituente de alguns vegetais, como beterraba)

Podem, ainda, ser classificados como carboidratos estruturais (celulose, hemicelulose, substâncias pécicas e lignina que, grosseiramente, compõem a fibra de um alimento) e não estruturais (açúcares e o amido), também denominados carboidratos solúveis ou carboidratos não fibrosos, ou, ainda, extrato não nitrogenado.

Amido

O amido é um polissacarídio constituinte da reserva glicídica dos vegetais, presente em raízes, frutos, tubérculos e sementes. É uma das principais fontes energéticas de carboidratos consumida pelos animais, sendo rapidamente degradado em glicose, estando dentro do grupo de carboidratos solúveis. Sua digestão ocorre por ação da amilase pancreática e sua hidrólise produz inicialmente dextrina, depois maltose e, ao final, a glicose, que será utilizada pelas células do organismo.

Já se considerou que os equinos utilizavam muito bem o amido presente em sua dieta, seja proveniente dos volumosos, seja dos grãos de cereais. Sua digestão deve ocorrer no estômago e no ID, onde é absorvido e utilizado pelo animal. Entretanto, esse conceito já foi revisto, pois costume dizer que o equino é amilase pancreática incompetente, isto é, apesar da amilase pancreática estar presente, sua atuação é restrita e a capacidade efetiva de digerir o amido da dieta depende diretamente da quantidade presente na refeição.

Para se ter uma ideia, até meados da primeira década do século XXI, a preconização era de 4g de amido por quilograma de peso corpóreo do cavalo por refeição (cavalo de 450 kg = 1,8 kg de amido por refeição). O NRC 2007 já restringiu essa quantidade para 2g de amido/kgPC/refeição pois observou-se que valores acima disso já interferiam na absorção de outros nutrientes. Porém, Martin-Rosset (2012) recomenda no máximo 1,1g de amido/kgPC/refeição. Isso dá, para um cavalo de 450 kg de peso vivo, 330g de amido/refeição.

A profa. Roberta Brandi (USP, comunicação pessoal, 2024) recomenda um máximo de 1g de amido/kgPC/refeição. Isso dá, para um cavalo de 450 kg de peso vivo, 300g de amido/refeição. Em trabalho de 2020, Suagee-Bedore observou inflamação pós-prandial com 1,14 g de amido/kgPC/refeição, o que equivale a 342g de amido para um cavalo de 450 kg de peso.

Em dietas muito ricas em concentrados, ou mesmo em dietas com forrageiras muito novas, em que o teor de fibra é mais baixo e o de amido mais elevado, a quantidade de amido pode exceder a capacidade de digestão pela amilase presente no suco gástrico em virtude do pouco tempo que o alimento fica estacionado no estômago e no ID, sofrendo,

então, ação microbiana da flora digestiva no ceco e no cólon, com consequências desastrosas (para saber mais sobre o consumo de amido pelo cavalo, ver coluna da edição 113, mai.jun/2024).

Fibras

Um mínimo de aporte alimentar de fibras é indispensável ao cavalo, a fim de assegurar, ao mesmo tempo, uma perfeita higiene mental, uma fonte de lastro (ligada à porção indigestível, fibras insolúveis, que garante a limpeza digestiva) e um aporte energético. Cerca de 30% da energia disponibilizada pelos alimentos para o cavalo é oriunda dos ácidos graxos voláteis, produto do processo fermentativo no aparelho digestório do equino. O bom funcionamento do aparelho digestivo do equino depende de uma dieta com conteúdo adequado, em quantidade e qualidade, o que auxilia, ainda, a evitar vícios e distúrbios comportamentais.

A qualidade do volumoso está diretamente ligada à quantidade e à qualidade dos carboidratos estruturais presentes na parede celular dos alimentos.

Para se preservar o equilíbrio psicológico e neurovegetativo do cavalo, é fundamental a manutenção de um aporte mínimo de fibras de cerca de 1,2% de seu peso vivo (6 kg para um cavalo de 500 kg) em MS (6,5 kg de feno de boa qualidade ou 20 kg de capim fresco de boa qualidade). Além de proporcionar uma ocupação por um período mais longo, o que diminui o tempo ocioso, aumenta o tempo de mastigação (em relação ao concentrado), melhorando a salivação, o que favorece o fluxo de alimento pelo tubo digestivo.

O chamado efeito de lastro é fundamental por estimular o peristaltismo (movimento intestinal), evitando estase (parada) e cólicas, além do disbiose/dismicrobismo (alteração da flora intestinal) e de autointoxicações. Por isso, é muito importante ofertar ao cavalo uma quantidade de fibra que garanta a sua integridade física e psicológica.

EXCESSOS DE ENERGIA

Um dos maiores problemas observados na elaboração de dieta para cavalos e no manejo diário é quanto ao limite máximo de energia a ser ofertado. O limite aceitável, sem causar prejuízos ao animal, é de 30% além de suas necessidades, isto é, se um animal em manutenção, de 500 kg necessita de 16,5 Mcal de energia digestível diária, pode-se ofertar até 21,5 Mcal sem lhe trazer transtornos metabólicos. É comum cavalos com excesso de peso serem elogiados e considerados bonitos; porém, esse peso além do nível saudável pode comprometer a qualidade de vida dos animais. Infelizmente, essa é uma prática recorrente no Brasil, onde, muitas vezes, para um cavalo ser bonito, ele tem

de ser gordo. O excesso de peso que leva à obesidade é extremamente prejudicial ao equino, assim como a todas as espécies animais, e pode ser alcançado por meio do excesso de alimentos volumosos, de alimentos concentrados ou de suplementos.

O tratamento moderno de cavalos reflete um problema muito comum da alimentação humana: ao mesmo tempo em que milhões de pessoas no mundo sofrem com a escassez de comida, a epidemia de obesidade ameaça se tornar uma das mais difundidas no planeta. De maneira semelhante, muitos criadores dispostos a investir no trato de seus animais acabam alimentando-os de maneira excessiva ou desequilibrada, originando uma série de distúrbios, desde crônicos até superagudos, sempre encabeçados pela tão temida cólica e pelos excessos energéticos.

Especificamente por categoria, o trabalho muscular é condicionado ao consumo de energia, e não de proteína. O nível de crescimento ótimo em potros, por exemplo, é obtido do equilíbrio entre os nutrientes, e não da ingestão do máximo possível de alimento, que pode predispor a doenças ortopédicas desenvolvimentares (DOD). Éguas e garanhões em reprodução obtêm seu melhor desempenho reprodutivo em escore corporal ótimo, e não máximo, pois os excessos energéticos comprometem a fertilização.

De maneira geral, qualquer que seja a categoria a que pertença o cavalo, os excessos energéticos são causados por exagero de alimentos, principalmente de grãos em quantidade superior a 50% da dieta total. Atualmente, independente da categoria, não recomendamos o uso de concentrado acima de 40% da dieta, dando preferência para produtos de qualidade superior, com a menor quantidade possível. Os excessos energéticos da dieta favorecem a disbiose com possíveis consequências desastrosas como timpanismo, diarreias, queda do tônus digestivo, dilatação do ceco, degeneração cardíaca, hepática e renal, além da saponificação do magnésio por excesso de gordura, tornando-o indisponível ao organismo, levando a problemas neurológicos e musculares.

Deve-se tomar certos cuidados para que o fornecimento de energia ao animal não seja em excesso, pois isso pode prejudicar seu desempenho. Assim, é muito mais fácil, econômico, viável e saudável buscar o equilíbrio dietético, procurando adequar o alimento certo, na quantidade certa, às necessidades de cada animal, bem como priorizar sempre a qualidade, e não quantidade.

O conhecimento de como utilizar melhor os alimentos e nutrientes da dieta é fator fundamental para se buscar o melhor estado de saúde e desempenho, independente da categoria.