



## ALIMENTAÇÃO | VITELOS

# COLOSTRO BOVINO, MUITO MAIS QUE IMUNOGLOBULINAS

O COLOSTRO BOVINO É UM ALIMENTO DE ELEVADO TEOR ENERGÉTICO, QUE CONTÉM MAIORITARIAMENTE PROTEÍNA, GORDURA E LACTOSE. ESTES NUTRIENTES SÃO NECESSÁRIOS PARA FAZER FACE ÀS NECESSIDADES ENERGÉTICAS E NUTRICIONAIS DO VITELo RECÉM-NASCIDO. NESTE ARTIGO (PARTE 1 DE 2) FAREMOS UMA ABORDAGEM AOS MACRONUTRIENTES PRESENTES NO COLOSTRO BOVINO.

Por Flávio G. Silva<sup>1,2,3</sup>, Rute Sobral<sup>2</sup>, Marília Meira<sup>2</sup>, Joaquim L. Cerqueira<sup>1,3</sup>, Severiano R. Silva<sup>1</sup> e Cristina Conceição<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CECAV – Centro de Ciência Animal e Veterinária, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro | <sup>2</sup>MED – Instituto Mediterrâneo para Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, Universidade de Évora | <sup>3</sup>CISAS – Centro de Investigação e Desenvolvimento em Sistemas Agroalimentares e Sustentabilidade, Instituto Politécnico de Viana do Castelo | **Foto** Ruminantes

### INTRODUÇÃO

O colostro é uma secreção láctea produzida na glândula mamária dos mamíferos durante o pré-parto. O momento de início da sua produção (colostrogénese) varia com a espécie (por exemplo, nos bovinos pode iniciar-se de 3 a 7 semanas antes do parto) e cessa no momento do parto, com o início da lactação (especificamente a Lactogénese II), ocorrendo o fecho das junções intercelulares e diminuição da atividade de recetores específicos para as imunoglobulinas, mediados por processos hormonais relacionados com o parto. Em senso lato, a principal função do colostro é nutrir e proteger o neonato para o ambiente

extrauterino. É vital que o neonato adquira o colostro logo após o nascimento, especialmente em espécies cuja placenta não permita a transferência de macromoléculas, como as imunoglobulinas (ex. bovinos, caprinos, ovinos, equinos e suínos). Usualmente a qualidade do colostro é avaliada exclusivamente pelo seu teor em imunoglobulinas. Define-se um colostro de qualidade adequada quando este contém mais de 50 g/L de IgG, medido em laboratório por técnicas de ELISA ou de RID. Na exploração podem-se usar métodos alternativos para estimar esta concentração, nomeadamente o colostrómetro e o refratómetro de grau

Brix, cujos valores equivalentes são 1,050 e 21%, respetivamente. No entanto, além das imunoglobulinas, o colostro possui uma enorme variedade de componentes muito importantes para o neonato. Estes componentes têm propriedades nutricionais, termoregulatórias, de maturação e desenvolvimento do trato gastrointestinal e contribuem também, diretamente ou indiretamente, para a transferência de imunidade passiva.

### SÓLIDOS TOTAIS

O colostro tem na sua composição água, hidratos de carbono, proteínas, lípidos, minerais e vitaminas, bem como outros

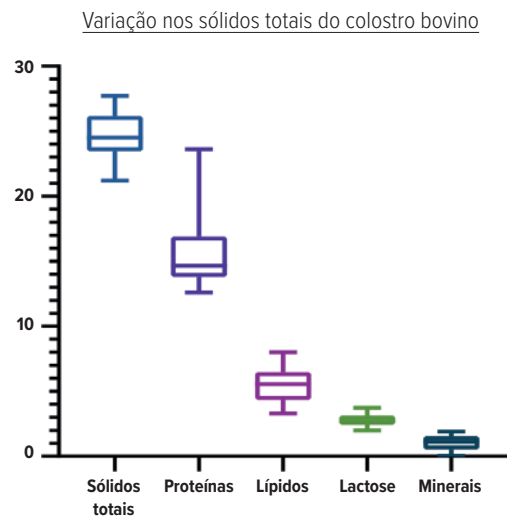


FIGURA 1 | SÓLIDOS TOTAIS E OS COMPONENTES PRINCIPAIS NO COLOSTRO BOVINO. Adaptado de Silva et al. 2024

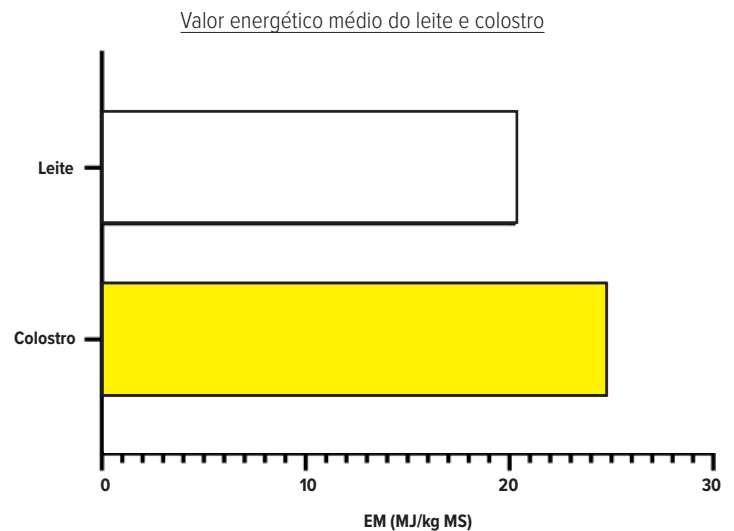


FIGURA 2 | COMPARAÇÃO ENTRE O TEOR ENERGÉTICO MÉDIO DO LEITE E DO COLOSTRO, MEDIDO EM ENERGIA METABOLIZÁVEL (EM)

componentes como hormonas, inibidores de enzimas, fatores de crescimento e nucleótidos, embora em proporções menores. Todos esses nutrientes, exceto a água, representam os sólidos totais do colostro, que se encontram em média a 24,7%, podendo, no entanto, variar consideravelmente (Figura 1). Diversos fatores podem afetar a disponibilidade destes nutrientes no colostro produzido pelo animal gestante. Fatores como a raça, a alimentação durante o período seco e pré-parto, a paridade, a estação do ano, o mês do parto, a saúde do úbere, o intervalo de tempo entre o parto e a ordenha e a quantidade de colostro produzida podem ser uma fonte de variação destes nutrientes. A quantidade em sólidos dita o conteúdo energético do colostro bovino (Figura 2). Os valores médios relatados para a energia metabolizável (EM) do colostro bovino variam de 24 a 25,6 MJ/kg de matéria seca (MS), porém, ao considerar valores extremos, podem variar de 14,2 a 34,8 MJ/kg de MS. Como esperado, é maior do que a EM do leite inteiro, que é de cerca de 18,1 a 22,5 MJ/kg de MS; no entanto, o colostro no limite inferior pode ter menos energia do que o leite inteiro. Tornando-se importante, quando falamos em qualidade do colostro, a avaliação completa do seu conteúdo nutricional.

## PROTEÍNA

A proteína é o nutriente mais abundante no colostro (cerca de 15,5%) e pode ser 4 vezes maior quando comparado com o

leite. Tem uma concentração mais elevada tanto em caseínas (fração insolúvel) como em proteínas do soro (fração solúvel). No colostro a fração solúvel é superior à fração insolúvel, no leite a situação inverte-se. A fração do soro é composta por uma enorme quantidade de diferentes proteínas que desempenham papéis importantes em vários processos biológicos, das quais as mais estudadas no leite são: alfa-lactalbumina, beta-lactoglobulina, albumina sérica bovina, imunoglobulinas (IgG, IgM, IgA), lactoferrina bovina e lactoperoxidase. A importância destas proteínas, com exceção das imunoglobulinas, para a espécie humana está bem estabelecida, no entanto, a importância para o vitelo recém-nascido ainda carece de mais estudos. As proteínas do colostro, após a sua hidrólise em aminoácidos, podem ser utilizadas pelo vitelo recém-nascido para fazer face às elevadas necessidades de síntese proteica. Em todo o caso, o trato gastrointestinal do recém-nascido tem uma baixa atividade proteolítica nas primeiras horas de vida, além de que o colostro contém inibidores de tripsina. Esta situação permite a absorção intacta de proteínas, como as imunoglobulinas, sendo crucial no processo de transferência de imunidade passiva. Ao longo das primeiras horas de vida, a atividade enzimática vai aumentando, diminuindo assim a capacidade de absorção de proteínas intactas e aumentando a disponibilidade de aminoácidos.

Enquanto algumas proteínas, como a alfa-lactalbumina, são mais facilmente hidrolisadas em aminoácidos no abomaso, as caseínas sofrem uma degradação mais lenta e fornecem uma fonte mais espaçada de aminoácidos. A caseína forma um coágulo no abomaso (coalho), retendo parte da gordura, o que permite que as proteínas do soro e a lactose passem mais rapidamente para o intestino. Por outro lado, as imunoglobulinas e a beta-lactoglobulina são mais resistentes à degradação. Em comparação com o leite, o colostro tem uma maior proporção de beta-lactoglobulina/alfa-lactalbumina, o que sugere que a beta-lactoglobulina pode ter um papel específico para o recém-nascido. A beta-lactoglobulina participa na digestão dos lípidos do leite, melhorando a atividade das lipases pré-gástricas, melhorando a digestão da gordura do colostro e fornecendo rapidamente energia ao recém-nascido. A beta-lactoglobulina também funciona como um transportador de pequenos ligandos hidrofóbicos, como o retinol, o colesterol e a vitamina D, para receptores intestinais específicos.

## GORDURA (LÍPIDOS)

Os lípidos são o segundo macronutriente mais importante do colostro depois das proteínas e são a principal fonte de energia que o vitelo recebe ao nascer. É também o componente com a maior variabilidade, variando de quase 0 a cerca de 26%. Em valores médios encontram-se em 5,5%. As principais classes da fração lipídica são

os triglicéridos, os fosfolípidos, os ácidos gordos livres, os eicosanóides e os esteróis (sendo o colesterol o mais abundante). Os lípidos presentes no colostro e no leite estão quase inteiramente na forma de glóbulos de gordura, uma gotícula lipídica contendo principalmente triglicéridos que é formada no retículo endoplasmático das células epiteliais alveolares da glândula mamária. Estes glóbulos de gordura são secretados por fusão com a membrana plasmática da célula epitelial alveolar, adquirindo uma bicamada periférica chamada membrana do glóbulo de gordura do leite, que contém lípidos polares, colesterol, glicoproteínas, gangliosídeos e enzimas na sua estrutura. As funções e os mecanismos de ação destes glóbulos não são totalmente compreendidos, mas pensa-se que podem contribuir positivamente para a maturação intestinal e para o estabelecimento da microbiota intestinal neonatal.

Os lípidos são uma fonte de energia, servem como componentes estruturais das membranas, são precursores de outras moléculas e atuam como atuadores em vários processos biológicos. A oxidação dos ácidos gordos também serve para manter a gluconeogénese, fornecendo uma fonte adicional de glicose. Independentemente do seu valor nutricional, a gordura também tem um papel importante na termogénese do vitelo recém-nascido, uma vez que os vitelos nascem com pouco tecido adiposo

castanho e com um metabolismo baixo. A importância termogénica do colostro é especialmente importante para os borregos e para os cabritos.

### **HIDRATOS DE CARBONO**

O colostro contém hidratos de carbono sob a forma de lactose, oligossacáridos, glicoproteínas, glicolípidos e açúcares nucleótidos. A lactose é o principal hidrato de carbono do colostro, com uma concentração média de 2,8%, variando entre menos de 1% a 5,2%

A lactose encontra-se em níveis inferiores no colostro do que no leite. Uma possível justificação passa pelo facto de a lactose possuir funções osmorreguladoras, assim, uma concentração elevada de lactose aumentaria o teor de água do colostro, o que diminuiria a sua qualidade geral, uma vez que, por litro, teria menos componentes. Esta situação torna os lípidos a principal fonte de energia que o vitelo recém-nascido obtém com o colostro. A lactose é um dissacárido que, quando hidrolisado, fornece glucose e galactose como fontes de energia. Os hidratos de carbono, principalmente a glucose e o lactato, são a principal forma de fornecimento constante de energia ao feto, que muda imediatamente após o nascimento para um fornecimento inconstante de energia na forma de lípidos. Os vitelos nascem hipoglicémicos e a ingestão de lactose do colostro não

satisfaz as necessidades de glucose. Assim, os vitelos precisam de estabelecer rapidamente a produção endógena de glucose (processos de glicogenólise e gluconeogénese). Durante as primeiras horas, o vitelo utiliza o glicogénio hepático que foi armazenado durante a fase final da gestação, mantendo uma concentração sanguínea normal de glucose (euglicemia). No entanto, a ausência prolongada de alimentação pode levar a uma baixa concentração de glucose (hipoglicemia) quando as reservas de glicogénio se esgotam, uma vez que não há ingestão de glucose exógena e a gluconeogénese ainda precisa de maturação.

### **CONCLUSÃO**

O colostro bovino é um alimento de elevado teor energético, que contém maioritariamente proteína, gordura e lactose. Estes nutrientes são necessários para fazer face às necessidades energéticas e nutricionais do vitelo recém-nascido, especialmente enquanto este se adapta à transição do meio intra-uterino para o meio extra-uterino. As proteínas são necessárias para fazer face à elevada síntese proteica, a gordura serve como fonte energética e como fonte de calor, e a lactose, além de ser uma importante fonte de glucose, tem também a função de regular a quantidade de água presente no colostro e como tal permitir a sua ingestão pelo vitelo. †