



## Nutrição


**Flávio Augusto Portela Santos**

\*Professor titular do Departamento de Zootecnia, ESALQ/USP

# Fatores nutricionais que afetam a gordura do leite

A composição do leite é determinada por vários fatores como: raça, genética, estágio de lactação, sanidade, conforto animal e nutrição. As tendências atuais da comercialização do leite demandam a obtenção de certos produtos lácteos que, em geral, são influenciados pela composição do leite. Nos últimos anos, diversas empresas compradoras de leite têm implementado sistemas de pagamento por qualidade do leite, com bonificação para baixos teores de células somáticas, baixa contagem bacteriana e teores elevados de sólidos do leite, especialmente gordura e proteína. Assim, esse texto terá como destaque os principais fatores que afetam os conteúdos de gordura do leite.

A gordura é o componente de maior variabilidade do leite, podendo oscilar entre valores baixos (2,0%) e altos (4,0% ou mais). Seu teor é fortemente influenciado pela genética, por fatores nutricionais e ambientais. Metade da gordura secretada no leite é produzida na glândula mamária da vaca e a outra metade vem da gordura da dieta e da gordura mobilizada do tecido adiposo do animal. A síntese de gordura do leite na glândula mamária responde diretamente a alterações no padrão de fermentação ruminal, visto que nesse processo são produzidos tanto os precursores quanto metabólitos reguladores da fermentação.

A fibra é o componente da dieta que mais diretamente afeta a mastigação, ruminação e conseqüentemente a produção de saliva, principal responsável pelo tamponamento ruminal. Com a redução no nível de fibra e aumento no teor de carboidratos não fibrosos

da dieta, ocorrem redução no pH e mudanças nos padrões de fermentação no rúmen, que ocasionam decréscimo nos teores de gordura do leite.

É importante salientar que apenas o nível de fibra na dieta não garante manutenção dos níveis de gordura do leite. Aspectos qualitativos da fração fibrosa também interferem tanto no consumo de forragem, quanto no padrão fermentativo do rúmen e com isso são capazes de alterar o teor de gordura no leite. O tamanho de partículas do alimento volumoso influencia a mastigação, a ruminação do animal e a taxa de passagem da digesta pelo rúmen. Tudo isso faz com que dietas com o mesmo teor de fibra possam ter efeitos diferentes na composição do leite.

Surge então o conceito de fibra efetiva (FDNe), definido como a capacidade total da fração de FDN (fibra insolúvel em

detergente neutro) de manter, efetivamente, a mastigação, o teor de gordura do leite e a saúde do animal. Assim, é possível comparar co-produtos fibrosos e forragens, bem como forragens com diferentes tamanhos de partículas.

Outro aspecto importante que deve ser salientado é o teor de carboidratos não fibrosos (CNF) da dieta. Os CNF (amido, açúcares e pectina) possuem

### A substituição parcial do milho por co-produtos como a polpa cítrica por exemplo, muitas vezes corrige o problem

rápida fermentação ruminal e podem afetar o teor de gordura no leite devido à redução do pH ruminal, que prejudica os microrganismos degradadores de fibra, reduzindo a produção de ácido acético. A redução do pH ruminal também resulta em maior fluxo de ácidos graxos insaturados para o duodeno. Um desses

**Tabela 1**

**Teores recomendados (% MS) de FDN total, FDN de forragem e de CNF em dietas de vacas em lactação (dieta oferecida como ração total, forragem com tamanho de partícula adequado, e milho moído como fonte predominante de amido).**

FDN (Fibra efetiva) de forragem	FDN (fibra efetiva) mínimo da dieta	Máximo CNF (amido, açúcares e pectina) da dieta
19	25	44
18	27	42
17	29	40
16	31	38
15	33	38

Fonte: NRC (2001).

ácidos é apontado como inibidor da síntese de gordura na glândula mamária.

Dentre os CNF, o amido é o carboidrato com maior proporção nas dietas e tem impacto nos teores de gordura e proteína do leite. A digestão do amido no rúmen é dependente da sua composição química (teor de amilose e de amilopectina), da presença de barreiras físicas e químicas (casca, matriz proteica, etc.) e do grau de processamento dos grãos. Portanto, os níveis de fibra efetiva da dieta devem ser adequados em relação ao nível de produção do animal, quantidade e forma de fornecimento do concentrado, teor de CNF da dieta, teor de amido na fração CNF e degradabilidade ruminal da fração CNF.

Na *Tabela 1 (pág. 52)* são apresentadas as recomendações dos teores mínimos de FDN total e teores máximos de CNF, em função dos teores de FDN de forragem da dieta.

### Alta produção

Vacas confinadas com produções acima de 40 kg de leite são mais propensas a receberem dietas com níveis críticos máximos de CNF e mínimos de FDN. No caso do teor de FDN de forragem ser de 19%, é fundamental garantir nível mínimo de FDN total de 25% e nível máximo de CNF de 44%. Quanto

polpa cítrica, casca de soja, caroço de algodão, resíduo de cervejaria, etc.

Além dos ajustes acima mencionados é importante que a fibra da forragem fornecida seja eficiente estimuladora da ruminação da vaca. Isso tem relação principalmente com o tamanho de partícula da forragem. Silagem de milho com tamanho médio de partículas igual ou inferior a 1 cm pode ter

### **Dietas para vacas confinadas contendo silagem de milho, milho moído e farelo de soja, podem facilmente levar a baixos teores de gordura no leite**

menor o teor de fibra efetiva (FDN) de forragem, maior a necessidade de aumentar o teor de FDN total e de reduzir o teor de amido, açúcares e pectina (CNF) da dieta. Isso normalmente é feito com a substituição parcial de grãos de cereais por co-produtos não amiláceos, como

baixa efetividade ruminal. Por outro lado, silagem com tamanho médio de partículas superior a 2 cm, têm menor qualidade de conservação no silo e podem facilitar a seleção da vaca por concentrado no cocho.

Quanto aos CNFs (amidos, açú-

cares e pectina), além de se atentar para a quantidade total na dieta, deve-se ter em mente quais CNFs estão presentes em maior quantidade. O amido, principal carboidrato dos grãos de cereais, tem maior capacidade de baixar o pH ruminal e prejudicar o teor de gordura do leite que a pectina presente na polpa cítrica. Portanto, é preciso, além de ajustar a dieta para CNF, evitar dietas excessivas em amido. Dietas para vacas confinadas contendo silagem de milho, milho moído e farelo de soja, podem facilmente levar a baixos teores de gordura no leite, mesmo quando os teores de FDN de forragem estão acima do mínimo recomendado na Tabela 2. Isso normalmente ocorre em virtude do teor elevado de amido nessas dietas. A substituição parcial do milho por co-produtos como a polpa cítrica por exemplo, muitas vezes corrige o problema.

Vacas em pastagens, teoricamente consomem dietas com teores de FDN de forragem normalmente acima de 20% da MS. Mesmo assim, situações de baixa gordura no leite ocorrem em muitas fazendas. Apesar dos teores adequados de FDN de forragem na dieta final, as vacas podem estar consumindo excesso de CNF. Fator agravante em pastagens é a impossibilidade de se saber o consumo real de pasto das vacas. O manejo inadequado das pastagens, assim como condições inadequadas de conforto animal, restringem o consumo de forragem, o que pode resultar em falta de fibra e excesso de CNF na dieta final.

Alguns aditivos podem alterar o teor de gordura do leite. Tamponantes e alcalinizantes geralmente mantêm ou elevam um pouco o teor de gordura, enquanto os ionóforos como a monensina sódica estão associados à depressão da gordura do leite.

A adição de gordura às dietas é um ponto contraditório quanto aos seus efeitos no teor de gordura do leite. Em geral, o principal efeito da adição de gordura é aumentar o aporte energético e com isso aumentar a produção

## Quanto menor o teor de fibra efetiva (FDN) de forragem, maior a necessidade de aumentar o teor de FDN total e de reduzir o teor de amido, açúcares e pectina (CNF) da dieta.

de leite. O efeito sobre gordura do leite é dependente da fonte de óleo e da forma como esse óleo é fornecido.

Fontes insaturadas de gordura (ex. óleo de soja ou de algodão) geralmente deprimem a gordura do leite, principalmente quando fornecidos na forma de óleo. Quando fornecido na forma de semente da oleaginosa, ou seja, grão de soja ou caroço de algodão os efeitos negativos são atenuados.

Conheça melhor o efeito de algumas dessas fontes insaturadas de gordura:

**Caroço de algodão:** os dados são contraditórios, podendo ser observado efeito negativo, nulo ou positivo no teor de gordura do leite. O aumento no teor de gordura do leite, em parte, pode ocorrer em virtude do aumento no teor de FDN e redução no teor de CNF da dieta, quando o caroço é fornecido em substituição parcial à mistura de milho e farelo de soja.

**Óleo de soja:** mesmo quando fornecido na forma de sabão de cálcio (gor-

dura inerte) e em dose pequena, ainda assim normalmente deprime o teor de gordura do leite, seja de vacas confinadas ou mantidas em pastagens.

**Óleo de palma:** quando na forma inerte ou protegida, apresenta menor efeito negativo no teor de gordura do leite ou não afeta o teor de gordura, causando aumento consistente na produção de leite tanto de vacas confinadas quanto de vacas mantidas em pastagens.

Outro fator que pode afetar negativamente o teor de gordura do leite é a deficiência de proteína degradável no rúmen (PDR). Esta pode limitar a ação de bactérias fermentadoras de fibra e a produção de precursores da síntese de gordura láctea.

Veja abaixo, os principais fatores que afetam o teor de gordura: ■

\* colaboraram neste artigo Jonas de Souza e Fernanda Batistel, alunos do curso de pós-graduação em Ciência Animal e Pastagens, ESALQ/USP.

**Tabela 2 – Aspectos que afetam teor de gordura do leite.**

O que pode aumentar o teor de gordura no leite	O que pode reduzir o teor de gordura no leite
Teor adequado de fibra na dieta	Teor baixo de fibra na dieta
Relação adequada de CNF e fibra na dieta	Excesso de CNF na dieta
Grãos de cereais menos processados	Grãos de cereais processados intensamente
Adequação do teor de amido da dieta com inclusão de co-produtos em substituição parcial aos grãos de cereais como o milho	Teores de amido superiores a 25% na dieta
Dietas adequadas em PDR	Dietas deficientes em PDR
Fontes de gordura inerte (resposta variável)	Fontes de gordura insaturada
Tamponantes	Ionóforos
Fornecimento de ração totalmente misturada	Fornecimento de concentrado separado do volumoso
Conforto térmico	Estresse térmico

Fonte: Fontanelli et al., 2001