

A revista do setor leiteiro

# INFORLEITE

BRASIL - R\$ 11

Número 19  
Dezembro 2011

Artigo  
Alexandre Pedrosa - pg. 32

Procure seu  
BRINDE  
dentro da  
revista!

## Silagem à mesa

Considerando os principais entraves à produção de silagem de milho de qualidade, assim como as divergências entre os protagonistas de cada etapa do processo, reunimos produtores, técnicos e prestadores de serviço para abordar com clareza os pontos de maior relevância durante o processo de ensilagem. O que cada um tem a dizer?



### A ALIANÇA EFICIENTE

Um exemplo de produção leiteira na Colômbia, com sistema a pasto, de baixo custo, utilizando a raça Gir



### DETECÇÃO PRECOZE

Um simples kit pode auxiliar no diagnóstico da Doença Respiratória Bovina, permitindo um tratamento rápido e efetivo

## LEITE COM MAIOR TEOR DE SÓLIDOS



# Como conseguir?

A busca pelo aumento no teor de sólidos do leite tem se intensificado, e a nutrição é a maneira mais efetiva para se conseguir mudanças rápidas na composição do leite. No entanto, as correlações entre nutrientes da dieta e síntese de sólidos no leite não são simples, de maneira que o aumento de um constituinte em particular na dieta, não necessariamente resulta em aumento deste constituinte no leite.

**E**sse tema tem sido uma constante nos meus últimos artigos, mas é um assunto da maior relevância e sobre o qual ainda há muito mais dúvidas do que certezas. Estamos testemunhando um intenso e necessário movimento em busca de maior eficiência nos sistemas de produção de leite, o que invariavelmente passa pelo aumento da produção média por animal e pelo aumento da produtividade geral. Mais recentemente a busca pelo aumento no teor de sólidos do leite tem

se intensificado, com especial interesse na proteína, que é o componente de maior valor para a indústria láctea.

A composição química do leite pode variar em decorrência de diversos fatores como: raça, número de ordenhas diárias, fase de lactação, estado nutricional da vaca, alimentação, temperatura, idade, ocorrência dos distúrbios metabólicos e enfermidades, etc. As mudanças na composição química do leite podem alterar seu valor como matéria prima industrial, e programas de bonificação por melhoria nos índices de gordura, prote-

ína, contagem de células somáticas e bacterianas são adotados pelas principais indústrias processadoras de leite no mundo todo.

## O PODER DA DIETA

A nutrição é a maneira mais efetiva para se conseguir mudanças rápidas na composição do leite, a fim de se obter os teores de sólidos exigidos pelas normas industriais. Dentre os componentes do leite, gordura e proteína são os mais suscetíveis a alterações decorrentes de manipulação da dieta. Por exemplo, a simples alteração da relação

volúmoso: concentrado na ração pode alterar o teor de gordura do leite em mais de 15%. As mudanças observadas na fração protéica do leite pela manipulação da dieta não são tão intensas quanto as observadas nos teores de gordura; porém, aumentos de até 0,15-0,20 unidades percentuais na proteína do leite podem ser conseguidos quando se faz o correto balanceamento em energia, proteína e aminoácidos da dieta.

## Dentre os componentes do leite, gordura e proteína são os mais suscetíveis a alterações decorrentes de manipulação da dieta.

No entanto, as correlações entre nutrientes da dieta e síntese de sólidos no leite não são simples, de maneira que o aumento de um constituinte em particular na dieta, não necessariamente resulta em aumento deste constituinte no leite. Muitas vezes, o maior consumo de um determinado alimento leva a um aumento de sólidos, proporcional ao aumento do volume de leite, de forma que a

composição permanece a mesma.

A **gordura** é o principal componente energético do leite, sendo responsável por muitas das suas propriedades físicas, características industriais e qualidades organolépticas. O teor de gordura do leite varia amplamente entre espécies animais, e grandes variações são ainda observadas dentro da mesma espécie, sendo a magnitude destas variações muito superiores às observadas para os demais componentes do leite (lactose, proteína e outros compostos presentes em menores quantidades). Por exemplo, é comum verificar-se, num mesmo rebanho, teores de gordura variando de 2,0 a 4,0%.

Tanto o teor quanto a composição da gordura do leite (seu perfil de ácidos graxos) podem ser bastante afetados pela dieta. Em monogástricos, o perfil de ácidos graxos da gordura do leite é muito similar ao dos ácidos graxos presentes na dieta, mas nos ruminantes os lipídios da dieta são extensivamente alterados pelos microrganismos do rúmen, através do processo de biohidrogenação dos ácidos graxos poliinsaturados presentes na dieta, o que tende a tornar a gordura do leite mais saturada, mas que também resulta na formação e secreção de inúmeros ácidos graxos do tipo trans no leite, alguns dos quais apresentam efeitos positivos sobre a saúde humana.

A qualidade e composição da gordura do leite são influenciadas por vários fatores inter-relacionados, como a quan-

tidade e qualidade da fibra, a relação volúmoso:concentrado, o local e taxa de degradação dos carboidratos não estruturais, principalmente do amido, e características dos suplementos gordurosos. De acordo com o NRC (2001) as rações devem ter no mínimo 25% de FDN total, e 16% de FDN oriundo de forragens para que se mantenha o teor de gordura do leite. Sempre que as rações tiverem grande quantidade de carboidratos não fibrosos (CNF), especialmente amido, haverá uma grande chance de que o teor de gordura do leite seja reduzido. Isso acontece quando o pH do rúmen é reduzido, condição que propicia a produção de alguns ácidos graxos (AG) específicos que inibem a síntese de gordura na glândula mamária. Teores de CNF acima de 45% da MS são considerados excessivamente elevados, sendo que esse limite superior é ditado pela maior possibilidade de ocorrência de distúrbios relacionados à acidose ruminal, resultado do excesso de CHO de fermentação rápida no rúmen.

A **fração protéica** do leite é composta de 80% de caseína e 20% de proteínas do soro, e é sintetizada pela glândula mamária a partir de precursores que chegam pela corrente sanguínea. Os aminoácidos são os principais precursores utilizados na síntese de proteína, de forma que o teor de proteína do leite depende diretamente do perfil de aminoácidos absorvidos pelo intestino do animal.

Mudanças no teor de proteínas do leite também podem ser conseguidas pela manipulação da dieta, mas numa magnitude bem inferior às alterações possíveis no teor

**O aumento no teor de proteína verdadeira aumenta o rendimento industrial do leite, principalmente para a fabricação de queijos, e melhora a eficiência de utilização de nitrogênio pelas vacas leiteiras**



de gordura, por uma série de razões. Em primeiro lugar por que a variação natural possível é bem menor, e também fatores dietéticos que influenciam essa variável não são completamente conhecidos. Mas, apesar destas dificuldades, alguns fatores relacionados às dietas têm sido estudados nos últimos anos. Atualmente a proteína é o mais valioso de todos os componentes do leite. O aumento no teor de proteína verdadeira aumenta o rendimento industrial do leite, principalmente para a fabricação de queijos, e melhora a eficiência de utilização de nitrogênio pelas vacas leiteiras.

Como já destacado anteriormente, o teor de proteínas do leite depende do perfil de aminoácidos absorvidos pelo animal no intestino delgado (ID), o que é razão direta do perfil de aminoácidos do pool de proteína metabolizável (PM) disponível no ID. Sabe-se que 50% ou mais desse pool de PM é composto pela proteína microbiana (PMic), que é considerada a fonte mais importante de proteína de alto valor biológico. Dessa forma, a **maximização da produção de PMic** é ponto chave para melhorar a síntese de proteínas do leite.

Os microorganismos do rúmen necessitam para sua síntese, além de proteínas, de carboidratos, minerais e vitaminas. Em situações de vacas mantidas em pastagens de alta qualidade e com teor elevado de proteína, a principal forma de aumentar o teor protéico do leite seria através da suplementação de concentrados energéticos que

favorecem o desenvolvimento microbiano. A PMic é barata, tem excelente perfil de aminoácidos, e é de boa digestibilidade pós-ruminal, de forma que a maximização da síntese de PMic no rúmen é fundamental para se produzir leite com elevado teor de proteína. Dietas que forneçam de 11 a 13% da MS na forma de proteína degradável no rúmen (PDR), junto a níveis adequados de energia, fornecem boas condições para que o suprimento de AA para a síntese de proteínas do leite seja maximizado.

De todos os fatores dietéticos que influem a síntese de proteína do leite, a energia certamente é o mais importante. De maneira geral, aumentos no teor de energia da dieta resultam em maior síntese de proteína do leite, e maior concentração de proteína no leite. Porém, nem todas as fontes de energia são capazes de aumentar a síntese de proteína, como a gordura, por exemplo, cujo fornecimento geralmente causa redução na proteína do leite.

**De todos os fatores dietéticos que influem a síntese de proteína do leite, a energia certamente é o mais importante.**

A forma mais comum de se alterar o teor de energia das dietas de vacas leiteiras é a alteração na relação volumoso:concentrado, mas isso também se consegue com a utilização de forragens de maior digestibilidade, ou aumentando-se a degradabilidade ruminal das fontes de CNF. A relação entre o consumo de energia e o teor de proteína do leite pode ser explicada em parte pelo maior aporte de AA no ID em consequência de um aumento da produção de PMic, estimulada pela maior concentração energética da dieta. Os efeitos da energia também podem ser associados a mudanças endócrinas que afetam a utilização de AA pela GM, como o aumento no teor de insulina circulante.

### **COMO OBTER MAIS SÓLIDOS?**

A manipulação do teor de **gordura do leite** é mais simples, e via de regra mais fácil. Os principais fatores dietéticos que resultam em abaixamento no teor de gordura do leite são condições que levem ao abaixamento excessivo do pH ruminal e o consumo de gorduras poliinsaturadas. Dessa forma a formulação de dietas deve focar na manutenção do pH ruminal em condições adequadas, pelo estímulo à mastigação e/ou inclusão de aditivos com ação tamponante. Se fontes de gordura suplementar insaturada forem utilizadas é preciso atenção especial aos teores de gordura do leite. Dependendo da fonte, mesmo inclusões discretas, em torno de 5-10% da matéria seca total, podem



**A forma mais comum de se alterar o teor de energia das dietas de vacas leiteiras é a alteração na relação volumoso:concentrado, mas isso também se consegue com a utilização de forragens de maior digestibilidade, ou aumentando-se a degradabilidade ruminal das fontes de carboidratos não fibrosos**

afetar significativamente o teor de gordura do leite, pelas razões já apresentadas.

A manipulação do teor de **proteína do leite** é mais difícil e desafiadora para os nutricionistas. Nos últimos anos tem crescido muito o interesse pelo balanceamento de aminoácidos em dietas de vacas leiteiras, com o intuito de melhorar a eficiência de uso das fontes protéicas e aumentar o teor de proteína do leite. Para vacas que recebem ração total no cocho já é possível ter uma boa ideia das respostas possíveis quando se usa essa técnica, mas para vacas em pastejo a questão ainda é bastante complicada. A literatura especializada é bastante consistente no que se refere às respostas ao balanceamento de aminoácidos em rações para vacas leiteiras confinadas, consumindo dietas contendo silagem de milho e alfafa como volumosos principais. Infelizmente não há a mesma consistência nos dados referentes a vacas em pastejo.

Quando as vacas consomem grande quantidade de forragem verde de alta qualidade, boa parte do nitrogênio utilizado pelos microrganismos ruminais vem dessa forragem. Isso é um aspecto bastante positivo, mas contribui para que o entendimento

das exigências em aminoácidos dessas vacas seja dificultado, uma vez que boa parte do nitrogênio das forragens é de origem não protéica. Outra questão que dificulta o sucesso do balanceamento por aminoácidos é o fato de que comumente um maior suprimento de AA para o animal não resulta em maior fluxo de AA para a glândula mamária, uma vez que grande parte das frações protéicas da dieta podem ser utilizadas como fonte de energia. Isso é mais crítico para vacas em final de lactação, uma vez que cerca de 50% da energia utilizada pelo feto vem de AA.

Um problema que também decorre da natureza dos ruminantes é que em função da síntese microbiana no rúmen, e consequente utilização dos AA resultantes pelas vacas leiteiras, as exigências em AA desses animais acabam sendo sujeitas a algum grau de interpretação. O NRC (2001) mostra as exigências por AA como um percentual da proteína metabolizável, que em vacas sob pastejo é composta primariamente por proteína de origem microbiana.

### CONCLUSÕES

Aumentar o teor de sólidos do leite, especialmente proteína, não é tarefa trivial.

O fundamental é formular corretamente as dietas, balanceando as quantidades de PDR e CNF, juntamente com os teores de fibra, a fim de maximizar a síntese de PMic no rúmen. Para vacas em pastejo o desafio é bem maior, pois há muitas incertezas relacionadas ao consumo e composição da forragem. Além da questão nutricional, é fundamental dar ótimas condições de conforto para as vacas, para que possam expressar satisfatoriamente todo o seu potencial.



Alexandre M. Pedroso  
Pesquisador  
EMBRAPA Pecuária Sudeste



**NOVAVEDOVATI**  
Soluções em pisos de borracha e revestimentos

Pisos de Borracha Vedovati

Segurança + Conforto = Maior Rentabilidade



Variedade em pisos de borracha!

Os animais se locomoverem com segurança, sem medo de escorregar ou machucar os cascos

PISOS, TAPETES E CARPETES DE BORRACHA PARA:

SALAS DE ORDENHA • CORREDORES DE ACESSO • LAVADORES  
ÁREAS DE CIRCULAÇÃO TRANSPORTES • FREE STALL

Solicite agora uma proposta 18 3917 4669 • [www.novavedovati.com.br/bovinos](http://www.novavedovati.com.br/bovinos) • Pres. Prudente - SP