

**BAIXO TEOR DE GORDURA NO LEITE DE VACAS EM REGIME SEMICONFINADO: UM  
RELATO DE CASO**

**LOW FAT CONTENT IN THE MILK OF COWS IN A SEMICONFINED REGIME:  
A CASE REPORT**

Delciani Teresinha Gebert<sup>1</sup>

Milena Tomasi Bassani<sup>2</sup>

**Resumo**

O aumento do consumo e das exigências de produtos lácteos obriga os pecuaristas a se adaptar e melhorar índices de qualidade do produto. O presente trabalho acompanhou índices produtivos e teor de gordura e proteína do leite de um rebanho bovino holandês com 22 animais em lactação no município de Iporã do Oeste – SC sob regime semi confinado. Com base nos dados de produção e dias em lactação os animais foram divididos em grupos de manejo alimentar, variado entre eles a quantidade de alimentos concentrados ofertados no cocho. A dieta foi monitorada com base nos dados de volume de produção e quantidade de gordura e proteína do leite. Foi possível avaliar que durante o período de fornecimento de quantidade menor de alimentos concentrados energéticos e maior de gordura protegida a produção de gordura e proteína do leite foi comprometida chegando a valores de 2,87% gordura e 2,96% de proteína devido desequilíbrio energético. No momento que o equilíbrio ruminal entre energia e proteína foi atingido sem gordura protegida os animais atingiram valores de sólidos compatíveis com os estabelecidos para a raça (Gordura 3,71% e proteína 3,15%), além de volume de produção maior. O uso de alimentos estratégicos na dieta de ruminantes é benéfico desde que respeite os limites para o equilíbrio ruminal.

**Palavras-chave:** Energia, Gordura Protegida, Sólidos.

**Abstract**

The increase in consumption and demands for dairy products forces livestock farmers to adapt and improve product quality indices. The present work followed productive indexes and milk fat and protein content of a Dutch cattle herd with 22 lactating animals in the municipality of Iporã do Oeste - SC under semi-confined regime. Based on the production data and days in lactation, the animals were divided into feeding management groups, varying between them the amount of concentrated feed offered in the trough. The diet was monitored based on data on production volume and amount of milk fat and protein. It was possible to assess that during the supply period of a smaller amount of concentrated energy foods and a larger amount of protected fat, the production of milk fat and protein was compromised, reaching values of 2.87% fat and 2.96% protein due to energy imbalance. When the ruminal balance between energy and protein was reached without protected fat, the animals reached values of solids compatible with those established for the breed (fat 3.71% and protein 3.15%), in addition to greater production volume. The use of strategic foods in the diet of ruminants is beneficial as long as the limits for ruminal balance are respected.

**Key-words:** Energy, Protected Fat, Solids

<sup>1</sup> Médica Veterinária, Pós-Graduada, Docente do Centro Universitário FAI – UCEFF. E-mail: delciani@uceff.edu.br

<sup>2</sup> Médica Veterinária, Mestre, Docente do Centro Universitário FAI – UCEFF. E-mail: milena@uceff.edu.br

## Introdução

Em decorrência da elevada demanda por alimentos pelo aumento da população mundial, a pecuária leiteira vem se adaptando a um mercado consumidor cada vez mais exigente, onde quantidade e qualidade do produto ganham destaque especial.

O leite é composto por água, carboidratos, proteínas, gordura, minerais e vitaminas, sendo que, o volume ou a proporção de cada componente será influenciado pela nutrição e status metabólico das vacas. A gordura é o componente mais variável do leite, entretanto é um dos componentes de maior interesse pelo seu valor agregado.

Estima-se que mais de 400 tipos de ácidos graxos estejam envolvidos em sua composição, parte da gordura do leite é formada a partir de precursores como o ácido acético e butírico produzidos no rúmen e parte dos ácidos graxos com mais de 16 carbonos absorvidos no intestino ou mobilizados das reservas corporais. Aproximadamente 44% da gordura do leite provem de triglicerídeos ingeridos da dieta e o restante provem da síntese endógena (BAUMAN & GRIINARI, 2003).

Para produção de leite em quantidade e qualidade adequada faz-se necessário um equilíbrio nutricional entre proteína e energia da dieta. Ruminantes obtém a energia necessária para seu metabolismo dos ácidos graxos voláteis produzidos pela fermentação ruminal. Os ácidos graxos produzidos são o acético, propiônico e butírico e cada qual apresenta um papel diferente em nível metabólico, que, dependendo do conteúdo da dieta ocorrerão oscilações na produção destes ácidos e alterações das características do leite. Ácido acético e butírico são precursores de componentes da gordura do leite, já o ácido propiônico é precursor de lactose e o responsável pelo volume de leite (MUHLBACH, 2004).

O fornecimento de dietas concentradas ricas em carboidratos e aditivos tem capacidade de aumentar a produção animal oferecendo maior lucratividade, e por isso, apresenta amplo uso dentre os pecuaristas. O seu uso necessita de cuidados, pois o abuso ou a forma errônea pode ocasionar malefícios para a saúde do animal e a qualidade do seu produto. Uma situação nutricional importante a ser citada é a síndrome da baixa gordura no leite (DGL), que leva a redução de até 50% da produção de gordura do leite, sem alterar o volume produzido e os demais componentes (GOES E BRABES, 2010).

A DGL ocorre frequentemente como resultado de mudanças na alimentação ou no manejo alimentar, fornecimento de dietas com grandes quantidades de carboidratos altamente fermentáveis e quando da utilização de lipídeos na suplementação de ruminantes (BAUMAN E GRIINARI, 2003).

Apesar das limitações existentes para inclusão de lipídeos em dietas de ruminantes, estes apresentam propriedades nutricionais importantes como fonte energética e também como modulador do metabolismo. Sua utilização de forma equilibrada permite obter melhores resultados de desempenho animal (MEDEIROS et al., SA)

Com base na importância da qualidade do leite e seu teor de gordura, este trabalho tem por objetivo relatar um caso de DGL em rebanho bovino holandês criado em regime semi-confinado no município de Iporã do Oeste – SC no ano de 2019.

### **Relação do rúmen com a produção de leite**

O processo evolutivo permitiu aos ruminantes, diferentemente das demais espécies, aproveitar carboidratos fibrosos como fonte de energia e compostos nitrogenados como fonte de proteína, em decorrência da simbiose do rúmen que fermentam fibras (NOSCHANG et al., 2019).

Dos quatro estômagos de um ruminante três são considerados como pré- estômagos (rúmen, retículo e omaso) e um estômago verdadeiro, o abomaso. No rúmen, a simbiose entre microbiota e o bovino, onde o animal provê substrato e condições adequadas às bactérias, fungos e protozoários e a microbiota fermenta o alimento ingerido produzindo, além de outros compostos, ácidos graxos voláteis (AGV's) e proteína microbiana que são fonte nutricional aos bovinos (FERNANDO et al., 2010).

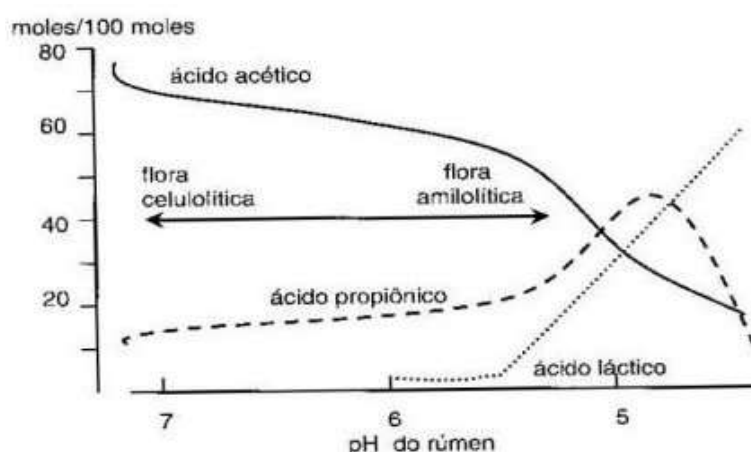
Para manter o ambiente ruminal em equilíbrio e otimizar o crescimento microbiano o animal usa recursos como temperatura constante, salivação, mistura do conteúdo alimentar com os microrganismos, ruminação, remoção de substâncias por absorção e eructação entre outros. As principais condições ruminais que o animal deve fornecer para o estabelecimento da microbiota são o pH entre 5,5 e 6,8, fornecimento constante de substrato para a fermentação, temperatura de 38 a 42 graus célsius, anaerobiose, potencial redutor, taxa

constante de passagem da digesta, remoção dos produtos da fermentação e suprimento de amônia e nitrogênio amoniacal (BERCHIELLI et al., 2006).

Fatores relacionados aos alimentos e alimentação também são importantes como a quantidade e qualidade dos nutrientes, solubilidade e tamanho das partículas e taxa de entrada no rúmen. Desequilíbrios no processo de fermentação ruminal prejudicam a produtividade e podem levar a diversas alterações clínicas e metabólicas (SCHILD, 2001).

De modo geral, para atender o equilíbrio ruminal existe uma regra fundamental a ser seguida, a relação entre alimentos volumosos e concentrados deve ser de no mínimo 50:50 da matéria seca, possibilitando a quantidade mínima de fibra necessária para a ruminação, que aumenta a produção de saliva e tamponamento de pH ruminal, melhorando as condições de fermentação. O consumo adequado de alimentos volumosos tem relação direta com a qualidade do leite, pois garante um teor normal de gordura em decorrência da fermentação da fibra, que ocorre em pH acima de 6, resultando na produção de ácido acético e butírico (conforme figura 01) importantes AGV's na formação da gordura do leite.

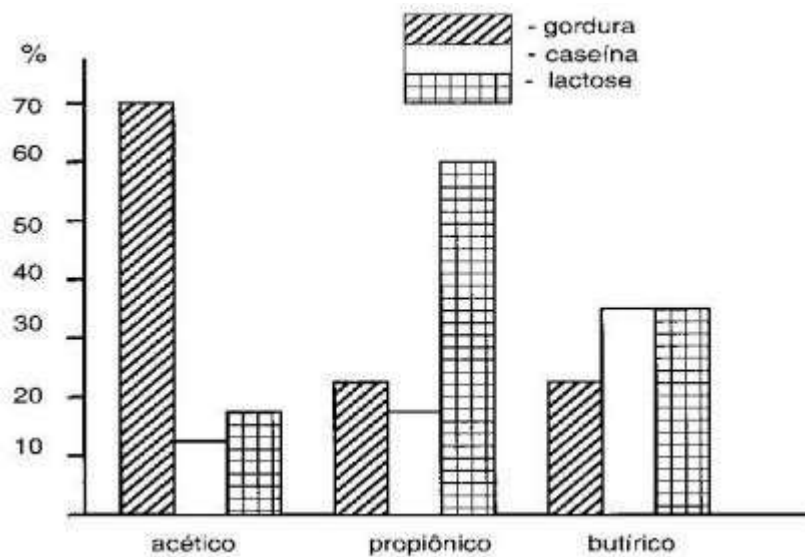
Na medida que o consumo de concentrados é intensificado ocorrem alterações na fermentação ruminal, com aumento da produção de ácido propiônico, responsável por aumento de volume de leite e proporcionalmente redução dos ácidos acético e butírico (conforme figura 02) e diminuição da gordura do leite (MUHLBACH 2004).



**Figura 01: distribuição do perfil de ácidos graxos produzidos no rumem.**

Fonte: MUHLBACH, 2004.

**FIGURA 02: Distribuição de gordura, caseína e lactose no leite a partir de cada ácido graxo volátil produzido no rúmen.**



Fonte: MUHLBACH, 2004.

Normalmente em um rúmen saudável há um equilíbrio entre bactérias celulolíticas as quais degradam celulose e bactérias amilolíticas que usam carboidratos. Quando a relação volumoso x concentrado não for respeitada e superar 50:50 sem devida adaptação prévia, ocorre um quadro clínico denominado acidose ruminal aguda. Neste processo, ocorre marcada mudança na população microbiana do rúmen em 2 a 6 horas levando a produção de grande quantidade de AGV's. Essa grande quantidade de ácidos se acumula, pois ultrapassa a capacidade total de absorção pelo epitélio ruminal, provocando uma redução inicial do pH para em torno de 5 - 5,5.

Nessa condição ocorre a morte de bactérias Gram-negativas e protozoários celulolíticos e é favorecida a proliferação de bactérias produtoras de ácido láctico (*Streptococcus bovis* e *Lactobacillus* spp.), levando a uma diminuição acentuada no pH, alteração de osmolaridade ruminal e como consequência desidratação severa e diarreia. Quando o pH atinge valores abaixo de 4,5 a população de bactérias *S. bovis* é inibida, no entanto *Lactobacillus* spp. permanece em crescimento produzindo mais ácido podendo levar o animal a óbito (SCHILD, 2001).

Diferente da fase aguda, na forma subaguda da doença a diminuição do pH não é tão acentuada e mecanismos compensatórios conseguem reestabilizá-los por meio do

tamponamento salivar resultante da ruminação. No entanto o quadro pode ser recidivante se a dieta ou manejo não for alterada, gerando casos crônicos afetando a produtividade do rebanho e qualidade de seus produtos (FERNANDO et al., 2010).

Barros (2001) explica que as mudanças na produção e concentração de ácidos graxos voláteis no rúmen trazem como consequência alteração nos ácidos graxos que chegam na glândula mamária e induzem mudanças no metabolismo do animal. Ocorre aumento da produção e absorção de ácido propiônico, que é precursor de glicose induzindo maior deposição de gordura de reserva no organismo. O aporte de ácido acético se torna insuficiente e a neossíntese de AG-trans-insaturados na glândula mamária é inibida por sua elevada quantidade circulante, acarretando em diminuição do teor de gordura do leite.

Conforme dados publicados pelo NRC (2001) a acidose ruminal e a decorrência do uso excessivo de gordura insaturada na dieta são as que ocasionam maiores quedas do teor de gordura no leite. Alterações no teor de gordura trazem informações sobre a fermentação no rúmen, as condições de saúde da vaca e funcionamento do manejo alimentar. Para a raça holandês o teor padrão de gordura no leite gira em torno de 3,64 e proteína 3,2 (CARVALHO, 2000).

### **Lipídeos na dieta de ruminates**

A suplementação de bovinos com gorduras exerce uma série de vantagens como: aumento da densidade energética da dieta (possui 6,52 Mcal/kg de energia, valor três vezes maior que a energia do milho), mudanças benéficas no perfil dos ácidos graxos da carne e leite, fornecendo ao consumidor um alimento mais saudável, reduz a concentração dos ácidos graxos saturados e aumento dos insaturados, melhor eficiência reprodutiva e menor incremento calórico melhorando a conversão alimentar, no entanto, o efeito da adição de ácidos graxos a dietas de ruminantes é extremamente variável e, a simples adição destes não garante alterações dos padrões de qualidade da carne/leite. Outra vantagem do uso de lipídeos seria um efeito semelhante ao causado pelos ionóforos, pelo fato das bactérias metanogênicas serem mais sensíveis aos ácidos graxos, o que abre a possibilidade de usar a suplementação com gordura para obtenção de uma fermentação ruminal mais eficiente,

com maior produção de ácido propiônico e conseqüente menor retenção de carbono e poluição ambiental (CARNEIRO et al., 2017).

Um importante aspecto do metabolismo de ácidos graxos no rúmen, é que não são substrato para o crescimento microbiano, dessa forma, deve ser considerada na adequação entre energia e proteína da dieta. Os lipídeos não costumam ser usados em grandes quantidades em dietas de ruminantes, esses animais tiveram sua evolução vinculada ao consumo de forragens, que naturalmente têm valores baixos deste nutriente, próximos a 3% na MS existindo assim limitações para seu uso, não podendo exceder 6% da MS ingerida (PALMQUIST E MATTOS, 2006).

O motivo limitante do uso de lipídeos na dieta é a influência negativa da gordura na degradação da fibra por dois efeitos principais: químico, pela toxicidade dos ácidos graxos, especialmente insaturados (devido maior solubilidade) para as bactérias celulolíticas e físico, por impermeabilizar as partículas alimentares, dificultando a aderência das bactérias celulolíticas a elas. A forma como a gordura é oferecida é fundamental já que os óleos vegetais são mais inibitórios que gordura de origem animal (sebo) por serem insaturados. Grãos de oleaginosas servem como proteção natural para a gordura nele contida, atuando como barreira física e evitando o contato de parte desta com o conteúdo ruminal (MEDEIROS et al., SA).

Ácidos graxos podem ser fornecidos a ruminantes sob diversas fontes alimentares, como as forragens (altamente insaturados), grãos de soja, caroço de algodão (linoleico) e também sob forma protegida (sais de cálcio), onde não interferem no crescimento microbiano ruminal e não sofrem biohidrogenação. Os ácidos graxos consumidos pelos ruminantes são hidrolisados por enzimas lipolíticas que os liberam. Livres, ficam suscetíveis à ação das bactérias ruminais que adicionam hidrogênios nas ligações insaturadas (duplas ligações) tornando-as ligações saturadas (simples).

Esse processo recebe o nome biohidrogenação, processo que se acredita ser uma evolução adaptativa das bactérias ruminais para reduzir o grau de toxicidade dos ácidos graxos sobre elas. Quando a ingestão de ácidos graxos insaturados é muito grande, a capacidade dos microrganismos do rúmen em biohidrogenar pode ser excedida, ocorrendo uma maior absorção intestinal de ácidos graxos insaturados (PALMQUIST E MATTOS, 2006).

Apesar dos pontos positivos do uso de lipídeos em dietas de ruminantes é necessária cautela para não exceder os níveis máximos de inclusão. Valores acima de 6% da matéria seca causam efeitos negativos a produção animal pela redução da digestibilidade da fibra, da produção de metano e da relação acetato:propionato. Esses efeitos podem ser decorrentes das reduções no crescimento de bactérias (principalmente celulolíticas) e protozoários e do recobrimento físico da fibra com lipídeos (MEDEIROS, SA).

### **Causas de baixo teor de gordura no leite**

Várias teorias já foram propostas e estudadas para justificar a síndrome da baixa gordura do leite. Muitos trabalhos demonstram a influência das características físicas das forrageiras, inicialmente os valores de FDN efetiva foram apontados como principais responsáveis da manutenção do teor de gordura no leite, mais tarde, esse indicador foi relacionado mais especificamente com o equilíbrio do ambiente ruminal (GOES E BRABES, 2010).

A fim de obter altos índices produtivos de um rebanho leiteiro, lança-se mão de dietas com alto teor de alimentos concentrados, que na ausência de fibra efetiva em quantidade e qualidade adequada provoca um desequilíbrio ruminal. Além deste, a adição de lipídeos também se apresenta como uma fonte em potencial para síndrome da baixa gordura do leite. Uma teoria que explica o mecanismo dessa síndrome está relacionada a um ácido graxo intermediário específico produzido na biohidrogenação ruminal de ácidos graxos poli-insaturados (BAUMANN E GRIINARI, 2003).

Em situações de desequilíbrio ruminal causado pela falta de fibra efetiva, excesso de concentrado ou de lipídeos ocorre um aumento dos isômeros trans-10- C18:1 nas rotas metabólicas do rúmen, os quais serão absorvidos no intestino e diminuem a atividade de certas enzimas no úbere, resultando na redução da síntese de ácidos graxos com menos de 16 carbonos que tem o ácido acético como precursor, em consequência ocorre redução significativa do teor de gordura no leite (BAUMAN E GRIINARI, 2001).

Durante o processo de biohidrogenação dos ácidos graxos insaturados linoleico e linolênico no rúmen, ácidos graxos trans são formados como intermediários. O CLA (ácido linoleico conjugado) é o primeiro intermediário produzido pela bactéria *Butyrivibrio*



fibrisolvens no processo de biohidrogenação do ácido linoleico. Quando este processo não ocorre de forma completa existe maior absorção intestinal de CLA e seus metabólitos (com dupla ligação na posição 10), os quais possuem efeito inibitório na síntese de gordura do leite.

Além da teoria CLA e da biohidrogenação acreditava-se em mais dois mecanismos de desencadeamento da síndrome de baixa gordura no leite, sendo elas da vitamina B12 metilmalonato e a teoria da insulina glicogênica, porém, em estudos foi notável a baixa influência destes fatores, sendo a teoria da biohidrogenação a mais aceita como principal mecanismo de ocorrência da síndrome (BAUMAN & GRIINARI, 2003).

### Metodologia

O presente trabalho foi acompanhado durante o período de 03 de outubro de 2019 até 31 de dezembro de 2019 no município de Iporã do Oeste /SC foram avaliados dados nutricionais e de qualidade de leite, de um rebanho bovino Holandês, de aptidão leiteira composto por 22 animais lactantes, peso médio de 600 kg, sob regime de criação semi-confinado.

Os animais foram divididos em grupos de manejo alimentar priorizando volume de produção e dias efetivos em lactação (DEL), variando entre os grupos a quantidade e variabilidade da dieta fornecida no cocho três vezes ao dia. Conforme aconteciam alterações no volume de leite produzido por dia os animais foram reagrupados e alterações na dieta foram realizadas. Além da alimentação fornecida no cocho, era ofertada aos animais forragem (capim pioneiro e aveia de verão) em pastejo por três horas durante o dia (07 as 10 horas AM) e por todo o período da noite (06 PM as 05 AM). A quantidade de cada alimento fornecido no cocho para o respectivo lote está demonstrada na tabela 01.

**Tabela 01: Alimentação diária em kg de matéria original (kg/MO) fornecida em cocho coberto para os lotes 01, 02 e 03 e seu respectivo número de animais durante o período de 03 a 20 de outubro de 2019.**

Lote	Produção média (L) e DEL	Silagem (Kg/MO)	Ração 24% (kg/MO)	Pastagem (Kg/MO)	Caroço Algodão (Kg/MO)	Casca de Soja (Kg/MO)	Gordura Protegida (Kg/MO)	Pré-secado (Kg/MO)

01 (8)*	40L/ 62d	20	7,5	23	1,5	0,5	0,3	1,5
02 (11)*	27,45L/ 96d	20	4	23	1,5	1,5	0,0	1,5
03 (3)*	14L/ 302d	20	0	23	1,5	1,0	0,0	1,5

:\* Número de animais por lote.

FONTE: A

AUTORA.

Dois vezes por dia realizava-se a ordenha respeitando ordem de ordenha por análise de células Somáticas (CCS) Individual. O leite refrigerado era recolhido a cada 4 ordenhas. Análises de qualidade do leite do tanque foram realizadas duas vezes por mês em dias aleatórios em laboratório de confiança da empresa na qual o leite foi vendido analisando índices de gordura, proteína, lactose, ureia, células, somáticas e análise bacteriana em placa.

Com base nos dados da análise de qualidade do leite e padrões de produção e dias em lactação do plantel um novo ajuste de dieta e adequação dos lotes foi efetuado no mês de novembro. Durante este período as vacas do lote 03 passaram para o período seco e outros animais voltaram a lactação após o parto. Os dados dos lotes e alimentos fornecidos são apresentados na tabela 02.

**Tabela 02: Alimentação diária em kg de matéria original (kg/MO) fornecida em cocho coberto para os lotes 01 e 02 durante o período de 20 de outubro a 15 de novembro de 2019.**

Lote	Produção média (L) e DEL	Silagem (Kg/MO)	Ração 24% (kg/MO)	Pastagem (Kg/MO)	Caroço Algodão (Kg/MO)	Casca de Soja (Kg/MO)	Gordura Protegida (Kg/MO)	Pré-secado (Kg/MO)
01 (8)*	40L/ 70d	25	8	23	1,5	0,5	0,2	1,5
02 (14)*	28L/ 101d	25	5	23	1,5	1,5	0,0	1,5

\*Número de animais no lote.

FONTE: A AUTORA

Após liberação e avaliação da análise de qualidade do leite um novo ajuste de dieta foi realizado no dia 15 de novembro de 2019, sendo mantida até o início do mês de fevereiro pelo resultado produtivo e de qualidade do leite. Além do ajuste de quantidade e ingredientes foi alterada a frequência de fornecimento no cocho, passando a ser fornecida 04 vezes ao dia. Dados de dieta fornecida no período de 15 de novembro a 31 de dezembro estão descritos na tabela 03.

**Tabela 03: Alimentação diária em kg de matéria original (kg/MO) fornecida em cocho coberto para os lotes 01 e 02 durante o período de 15 de Novembro a 31 de dezembro de 2019 .**

Lote	Produção média (L) e DEL	Silagem (Kg/MO)	Ração 24% (kg/MO)	Pastagem (Kg/MO)	Caroço Algodão (Kg/MO)	Casca de Soja (Kg/MO)	Pré-secado (Kg/MO)
01 (9)*	42L/ 80d	28	9	25	1,5	1,5	1,5
02 (13)*	29L/ 111d	28	5,5	25	1,5	1	1,5

\*Número de animais no lote.

FONTE: A AUTORA

Os dados da qualidade dos sólidos do leite do rebanho acompanhado estão descritos a seguir.

### **Apresentação e análise dos dados**

Foi possível avaliar um incremento na produção média diária do plantel que passou de 30,17 litros para 31,09 litros, e posteriormente para 34,31 litros. Apesar do incremento na produção, as dietas da tabela 01 e 02 não se mostraram eficientes frente a concentração de sólidos no leite, principalmente em relação aos índices de gordura e proteína.

O teor de gordura e proteína no leite do rebanho mostrou-se baixo em ambas as análises realizadas no mês de outubro. A primeira análise do mês coletada dia 03/10/19 revelou valores de 3,13% para gordura, 2,99% para proteína e 4,47% para lactose. Os valores

seguiram em baixa durante o mês e a análise do dia 17/10/19 apresentou valores de 2,87% para gordura, 2,96% para proteína e 4,48% para lactose.

Para a raça holandês o teor padrão de gordura no leite gira em torno de 3,64 e proteína 3,2. Em ambas as análises a relação entre gordura e proteína foi inferior a 1,10 alertando problemas de estabilidade ruminal no plantel. Relações entre gordura e proteína abaixo de 1,10 são indicativos de acidose ruminal, no entanto a enfermidade foi descartada perante avaliação do estado geral de saúde dos animais e avaliação do escore de fezes, sendo que animais em acidose ruminal apresentam alterações digestivas, queda de desempenho e fezes com menor teor de matéria seca (CARVALHO, 2000).

Lean et al, (2013) e Schild, (2001) explicam que na forma subaguda da acidose ruminal os sinais clínicos não são evidentes, sendo esporadicamente observados quadros de diarreia amarelada ou acinzentada e diminuição do apetite. Quando o animal permanece por longos períodos em acidose ruminal subaguda pode vir a apresentar lesões na parede do rúmen, paraqueratoze, ruminite, abscessos hepáticos, laminite, depressão da gordura do leite, diminuição da produção, piora da conversão alimentar, atraso no crescimento e diminuição da fertilidade devido perda de escore de condição corporal.

Na forma crônica os animais podem apresentar timpanismo recidivante, fezes acinzentadas ou amareladas e mais moles que o normal, diminuição da produção e laminite. No rebanho acompanhado não foi notável alterações clínicas como as descritas acima, descartando a relação do baixo teor de gordura no leite com quadros de acidose ruminal aguda, sub-aguda ou crônica.

Conforme Ceballo & Hernandez (2001) dos componentes do leite, o teor de gordura pode variar em função da alimentação e da raça, além de diminuir a medida que a produção aumenta. Alterações no teor de gordura podem informar sobre a fermentação no rúmen, as condições de saúde da vaca e do manejo alimentar. Ao avaliar os dados de análises de qualidade ao longo dos anos, notou-se histórico de baixo teor de gordura, podendo ser atrelada, além do manejo nutricional, a genética e volume de produção dos animais. Considerando a influência genética sobre o teor de gordura, a quantidade de sólidos no leite produzido pelas filhas foi alvo para escolha do material genético das futuras fêmeas da propriedade.

Com base nos resultados das análises de sólidos do leite no mês de outubro um novo ajuste de dieta e lotes foi efetuado (Tabela 02). Os resultados da análise de leite realizada no mês de novembro demonstraram aumento no teor de gordura, proteína e lactose, porém ainda abaixo do ideal para a raça. Amostra coletada dia 05/11/19 revelou um teor de gordura de 3,32%, proteína 2,91% e lactose 4,48%.

A amostra do dia 11/11/19 obteve valores de gordura em 3,40%, proteína 3,09% e lactose 4,58%. Durante esse período o ajuste de dieta priorizou diminuição da quantidade de gordura protegida e aumento de silagem e ração que apontou melhoras nos índices de sólidos do leite e também de volume produzido. Apesar do aumento, os valores alcançados ainda estavam aquém do desejado e um novo ajuste de dieta foi aplicado.

O novo ajuste nutricional (tabela 03) priorizou a retirada total da gordura protegida e aumento do volume diário de silagem e ração (energéticos). Com este ajuste, foi possível um importante incremento no volume de produção e melhora significativa de gordura e proteína, alcançando valores próximos aos considerados ideais para a raça. Análise de qualidade do leite realizada dia 05/12/19 mostrou valores de 3,68% para gordura, 3,09% para proteína e 4,57% para lactose.

O manejo nutricional foi mantido e uma nova análise foi realizada dia 13/12/19 revelando um nível de gordura em 3,71%, proteína 3,15% e lactose 4,58% frisando o efeito da gordura protegida e desequilíbrio energético/proteico das dietas anteriores sobre o teor de gordura e proteína no leite do rebanho acompanhado.

A adição de fontes de lipídios a dieta de ruminantes apresenta diversas vantagens, como aumento da densidade energética e eficiência alimentar dos animais, entretanto, a fermentação ruminal pode ser inibida se o conteúdo de lipídios for superior a 7% da matéria seca da dieta, sendo que em casos onde a base da dieta é apenas forragens esse valor fica entre 1 a 4%. Diferentes fontes de lipídeos podem ser adicionadas a dieta de ruminantes, como por exemplo através de sementes oleaginosas ou gordura propriamente dita.

No rebanho acompanhado o teor total de lipídeos chegou a valores de 4,51%, evidenciando que a principal causa do baixo teor de gordura e proteína no leite foi o desequilíbrio energético no rúmen, sendo uma vez que, a energia gerada pela gordura protegida não é fonte nutricional para os microrganismos ruminais, comprometendo a formação de ácidos graxos (KOZLOSKI, 2011).

Como já explicado por Palmquist e Mattos (2006) anteriormente, ácidos graxos são uma importante fonte de energia, no entanto não são substrato para o crescimento microbiano, devendo ser considerada essa informação na adequação entre energia e proteína da dieta. A partir do momento que o equilíbrio de energia ruminal foi estabelecido sem considerar a energia da gordura protegida os animais demonstraram melhoras na produção de leite, tanto em volume como qualidade de sólidos.

### Considerações Finais

O equilíbrio entre energia e proteína em uma dieta é fundamental para a saúde e produção de leite de bovinos. A utilização de lipídios na dieta de ruminantes apresenta diversas vantagens e pode otimizar a produção e ganhos zootécnicos, no entanto é importante atentar aos níveis de inclusão nas dietas, considerando que é uma fonte de energia não utilizável para os microrganismos ruminais e assim evitar transtornos que podem levar a perdas de qualidade do leite, em decorrência do que é esperado pela empresa compradora do produto.

### Referências

BARROS, LUÍS. Transtornos metabólicos que afetam a qualidade do leite. In: GONZÁLEZ, FÉLIX; DÜRR, JOÃO. WALTER; FONTANELI, ROBERTO. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre, 2001

BAUMAN, DALE. E GRIINARI, J.MIKKO. Nutritional regulation of milk fat synthesis. **Annual Review of Nutrition**. v. 23, p. 203–27, 2003.

BAUMAN, DALE. & GRIINARI, J.MIKKO. Regulation and nutritional manipulation of milk fat: low-fatmilk syndrome. **Livestock Production Science**, v. 70, p. 15 –29, 2001.

BERCHIELLI, TELMA. TERESINHA; PIRES, ALEXANDRE. VAZ; OLIVEIRA, SIMONE. GISELE. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP 2006.

CARNEIRO, MAYARA. MITICO. YOSHIHARA. et al. **Lipídeos na dieta de ruminantes**. Anais da x mostra científica famez / UFMS, CAMPO GRANDE, 2017.

CEBALLO, PASTOR. PONCE; HERNANDEZ, ROBIER. Propriedades físico-químicas do leite e sua associação com transtornos metabólicos e alterações na glândula mamária. In: GONZÁLEZ, FÉLIX; DÜRR, JOÃO. WALTER; FONTANELI, ROBERTO. **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre, 2001

FERNANDO, SAMODHA. C. et al. **Rumen Microbial Population Dynamics During Adaptation to a High Grain Diet**. Applied and environmental microbiology, washington, v. 76, n. 22, p. 7482-7490, 2010.

GOES, RAFAEL. HENRIQUE. TOSSINI. BUSCHINELLI. e BRABES, KELLY. CRISTINA. SILVA. Ácido Linoléico Conjugado (CLA) e a Síndrome do baixo teor de gordura do leite. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 28, Ed. 133, Art. 900, 2010.

KOZLOSKI, GILBERTO. VILMAR. Bioquímica dos ruminantes. 3.ed. Santa Maria: UFSM, 2011.

LEAN, IAN. JOHN. et al. **Energy and protein nutrition management of transition dairy cows**. Veterinary.

MEDEIROS, SERGIO. RAPOSO et al. **Lipídeos na nutrição de ruminantes**. Cap. 05, SA. Pag 65-76.

MUHLBACH, PAULO. ROBERTO. FRENZEL. **Produção e manejo de bovinos de leite**. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 2001.

NOSCHANG, JOANA. PIAGETTI; SCHMIDT, ANA. PAULA; BRAUNER, CÁSSIO. CASSAL. Saccharomyces cerevisiae na nutrição de ruminantes: Revisão. **PUBVET**, v.13, n.2, p.1-8, 2019.

PALMQUIST, DONALD; MATTOS, W. R. S. Metabolismo de lipídeos. IN: BERCHIELLI, TELMA. TERESINHA; PIRES, AALEXANDRE. VAZ; OLIVEIRA, SIMONE. GISELE. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006.

SCHILD, ANA. LUCIA. ACIDOSE. In. CORREA, RIET. FRANKLIN. et al. **Doenças de Ruminantes e Equinos**. v.2, p.335-338, Varela, SÃO PAULO, 2001.