

EFEITO DA NUTRIÇÃO SOBRE O PERCENTUAL DE GORDURA DO LEITE
Effect of nutrition on milk fat percentage

MASSAFERA, Maiara Gonçalves

UniFAJ

FRANÇA FILHO, Alberto Teixeira

UniFAJ

RESUMO: Antigamente o leite era considerado um produto cuja composição era praticamente constante, o qual se dava pouca importância aos seus componentes isoladamente. O intenso desenvolvimento da indústria de alimentos nas últimas décadas tem gerado uma variedade enorme de produtos lácteos e essa diversidade de produtos de composição bastante diferente, faz com que a indústria processadora de leite passe a exigir uma matéria prima de qualidade elevada e em alguns casos, de composição específica, como leite com baixo teor de gordura. A nutrição constitui-se na principal ferramenta para que os produtores possam alterar a composição do leite a fim de atender a demanda dos compradores de seu produto, sendo que as modificações na composição conseguidas com o manejo nutricional são rápidas e efetivas principalmente na gordura, que é o componente que mais sofre variações em decorrência de alterações nas dietas.

Palavras-chaves: Qualidade; Manejo; Nutrição.

ABSTRACT: Formerly the milk was considered a product whose composition was practically constant, which felt little importance separately to their components. The intense development of the industry of foods in the last decades it has been generating an enormous variety of milky products and that diversity of products of quite different composition, he/she does with that the processing industry of milk starts to demand a matter cousin of high quality and in some cases, of specific composition, as milk with low fat tenor. The nutrition is constituted in the main tool so that the producers can alter the composition of the milk in order to assist the buyers' of his/her product demand, and the modifications in the composition gotten with the nutritional handling are fast and effective mainly in the fat, that is the component that more suffers variations due to alterations in the diets.

Key-Word: Quality; Management; Nutrition.

INTRODUÇÃO

O leite é um produto natural, o qual apresenta uma série de compostos sintetizados pela glândula mamária a partir de nutrientes oriundos da digestão e posterior metabolismo dos nutrientes consumidos, tais como a caseína, lactoalbumina, lactoglobulinas, lactose e ácidos graxos (AG) com até 16 carbonos, apresentando também componentes derivados diretamente da dieta, incluindo

alguns minerais, vitaminas e AG de cadeia longa (C16:0 e maiores). Outros componentes são sintetizados por tecidos extra mamários, como AG derivados do tecido adiposo e algumas proteínas (FREDEEN, 1996).

Antigamente o leite era considerado um produto cuja composição era praticamente constante, porém com o intenso desenvolvimento da indústria de alimentos nas últimas décadas, junto à complexa estratificação do mercado consumidor, tem gerado uma grande variedade de produtos lácteos (JUCHEM & SANTOS, 2000).

Essa diversidade de produtos e de composição bastante diferente faz com que a indústria processadora de leite passe a exigir uma matéria prima de qualidade elevada e em alguns casos, com composição específica, como por exemplo, baixo teor de gordura. O principal fator que impulsiona a busca pela obtenção de um produto com padrões sanitários elevados e também, pela manipulação dos fatores que afetem a composição do leite, tais como melhoramento genético, manejo nutricional, prevenção de distúrbios metabólicos etc., é a alta demanda por parte dos laticínios, indústrias e consumidores, por produtos com qualidade superior, impondo a necessidade de implantação de medidas que visam o aumento da qualidade da matéria prima (SANTOS 2004).

Atualmente há uma intensa busca para obter maior eficiência nos sistemas de produção de leite, a tabela 1 mostra a composição normal do leite bovino, nota-se que esse produto apresenta em média 13% (10 a 16%) de sólidos totais, o que evidencia o desafio dos profissionais envolvidos na produção de leite de qualidade.

Tab. 1. - Composição normal do leite bovino

<u>Componente</u>	<u>Teor (%)</u>
<i>Água</i>	84-90
<i>Lactose</i>	4-5
<i>Gordura</i>	2-6
<i>Proteína bruta</i>	3-4
<i>Cinzas</i>	< 1

Fonte: SHEARER *et. al.* (1992).

A literatura científica internacional mostra que em torno de 60% das variações na composição do leite são influenciadas por fatores genéticos, sendo que os 40% restantes são influenciados por fatores ambientais, incluindo alimentação, clima, doenças, etc. (SHEARER *et. al.*, 1992).

OBJETIVO

O objetivo do atual trabalho teve como intuito, entender a fisiologia relacionada ao aporte de nutrientes oriundos da alimentação até a glândula mamária para síntese de gordura no leite e, estudar qual o impacto causado pela nutrição, com ênfase na manipulação nutricional da relação volumoso: concentrado na dieta de bovinos leiteiro e seu efeito no percentual de gordura do produto final.

CONCEITOS DE QUALIDADE DO LEITE

O leite é um alimento considerado como fonte de mais de 20 nutrientes essenciais, ou seja, aqueles que devem estar presentes na dieta, sendo de modo geral uma fonte alimentar de proteína de alto valor biológico, vitaminas e minerais. O consumo de dois copos de 200 ml de leite fornece uma quantidade significativa de nutrientes como: Ca, Mg, P e vitaminas A, B2, B12 e D (SANTOS *et al.*, 2004).

Segundo SANTOS (2004) o leite de alta qualidade é caracterizado como um alimento livre de agentes patogênicos e outros contaminantes (resíduos de antibióticos e pesticidas), com baixa contaminação microbiana, sabor agradável, composição adequada e reduzida contagem de células somáticas. De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite Cru Resfriado (Instrução Normativa nº 62 do MAPA), o leite cru resfriado deverá atender aos seguintes requisitos, dentro de cada propriedade produtora de acordo com a tabela 2:

Tab. 2. - Requisitos físico-químicos para o leite cru resfriado.

<u>Requisitos</u>	<u>Limites</u>
Gordura, %	Teor original, com valor mínimo de 3,0 ⁽¹⁾
Densidade relativa a 15°C, g/ml ⁽²⁾	1,028 a 1,034

Acidez titulável, g ác. láctico/100 ml	0,14 a 0,18
Extrato seco desengordurado (ESD), %	Mínimo de 8,4
Índice crioscópico máximo	-0,512°C
Proteínas, %	Mínimo de 2,9

Fonte: SANTOS (2004).

- (1) proibida padronização ou desnate na propriedade produtora;
(2) dispensada realização quando o ESD for determinado eletronicamente.

A densidade relativa é dada pela concentração de sólidos não gordurosos e pelo teor de gordura do leite. A determinação da acidez tem como objetivo detectar aumentos na concentração de ácido láctico, pois este é formado pela fermentação microbiana da lactose, podendo indicar contaminação por agentes patogênicos. A crioscopia é uma medida do ponto de congelamento do leite, pois como o mesmo apresenta substâncias dissolvidas, seu ponto de congelamento é inferior a 0°C, de forma que essa medida serve para se detectar alterações no leite, como a adição de água, mas também para indicar possíveis reduções nos teores dessas substâncias dissolvidas, como a lactose. Importante ressaltar que esses parâmetros são os mínimos aceitos e, que conforme a indústria passa a remunerar o produtor de acordo com a qualidade do produto, os parâmetros a serem buscados são cada vez maiores. (GIGANTE, 2004).

FATORES SANITÁRIOS QUE AFETAM A QUALIDADE E COMPOSIÇÃO DO LEITE

As características do leite podem ser alteradas pela ocorrência de doenças, síndromes e distúrbios metabólicos, resultando num produto de baixa qualidade, podendo até ser impróprio para consumo humano.

Em vacas leiteiras, especialmente as de alta produção, os transtornos digestivos do rúmen e os distúrbios metabólicos ocorrem com frequência, sendo que a maioria das alterações metabólicas acontece de forma subclínica, apresentando apenas uma queda de 10-30% na produção de leite (GONZÁLEZ, 2004). Na maioria dos transtornos ruminais e metabólicos as alterações bioquímicas iniciais podem ser

detectadas no leite, de forma que este se configura como uma boa ferramenta para diagnóstico precoce dos problemas.

Os principais transtornos metabólicos nas vacas leiteiras incluem os relacionados ao manejo alimentar, tais como a acidose ruminal, laminite, desequilíbrios nutricionais e deslocamento de abomaso, além de distúrbios que envolvem a quebra do equilíbrio metabólico em função do balanço energético negativo, como a Cetose, ou balanço mineral negativo, como a hipocalcemia (GONZÁLEZ, 2004).

Ao se tratar de distúrbios que causam impacto negativo tanto na produção quanto na qualidade do leite, é quase impossível não falar sobre a mastite, que segundo o NATIONAL MASTITIS COUNCIL (1996), a mastite bovina tem se caracterizado como a principal doença causadora de prejuízos nos sistemas de produção de leite, em função da queda na produção total das vacas, alterações na composição do leite, normalmente associadas à piora na qualidade do produto e aumento nos custos de produção.

MASTITE

A mastite é definida como uma inflamação da glândula mamária, normalmente associada a infecções microbianas, mas que também pode ser causada por injúrias mecânicas. Em resposta a essa inflamação ocorrem mudanças significativas nas concentrações, tanto dos componentes principais do leite (proteína, gordura, lactose), como de minerais e enzimas, devido à redução na secreção dos componentes sintetizados pela glândula. Além disso, durante o processo, ocorre aumento da permeabilidade vascular, resultando em aumento do influxo de componentes do sangue para dentro do leite (SANTOS, 2002).

A inflamação pode ser causada por traumas físicos, irritações químicas e agentes infecciosos. Em vacas, é quase sempre causada por bactérias como *Streptococcus agalactiae*, *Corynebacterium bovis*, *Staphylococcus aureus* e *Mycoplasma spp* entre outras, que se multiplicam no interior da glândula e sintetizam toxinas que agredem a mesma, como resposta à inflamação causada pela colonização das bactérias, há o aumento do número de leucócitos originários do sangue, que migram para dentro dos alvéolos a fim de destruir ou neutralizar os

agentes infecciosos e suas toxinas para que a glândula assumira novamente sua função normal. Esses leucócitos, somados às células de descamação do epitélio alveolar, são denominados de células somáticas do leite e a contagem dessas células somáticas (CCS) é um dos parâmetros para avaliação da qualidade (SANTOS, 2001).

De acordo com a IN 62 de 2011 do MAPA, o leite cru resfriado a partir de 01 de Julho de 2016, o total de CCS no leite deve ser de no máximo 360.000 células/ml de leite.

FATORES NUTRICIONAIS AFETANDO A QUALIDADE DO LEITE

A nutrição constitui-se na principal ferramenta para que os produtores de leite possam alterar a composição a fim de atender a demanda dos compradores de seu produto, devido às rápidas e efetivas modificações adquiridas na composição do leite. Por exemplo, a simples alteração da relação volumoso:concentrado na dieta pode alterar o teor de gordura do leite em mais de 15% (GONZÁLEZ, 2004).

Segundo FREDEEN (1996), a nutrição é responsável por até 50% da variação nos teores de gordura do leite. Ao longo dos anos diversas revisões foram feitas detalhando o potencial para se modificar a composição do leite através da nutrição (SUTTON, 1989; DE PETERS & CANT, 1992; ASHES *et. al.*, 1997; SANTOS, 2000), e este assunto ainda está longe de ser entendido completamente.

UTILIZAÇÃO DOS NUTRIENTES PARA SÍNTESE DO LEITE

Para facilitar o entendimento dos fatores nutricionais que afetam a composição do leite, faz-se necessário apresentar brevemente os caminhos para sua síntese, que é um processo que envolve o suprimento de precursores adequados para a glândula mamária, sua conversão em leite e ejeção do mesmo. A glândula mamária é um órgão complexo, composto por células especializadas, que trabalham em conjunto com todo o organismo animal durante a lactação (LARSON, 1985). Os nutrientes consumidos constituem-se nos precursores, diretos ou indiretos, dos principais componentes sólidos do leite. Esses precursores basicamente vêm da corrente sanguínea, mas as concentrações no leite são bem diferentes de suas concentrações no sangue, como mostra a tabela 3:

Tab. 3. - Comparação entre o teor de alguns compostos no sangue e no leite bovino.

<u>Componente</u>	<u>Sangue</u>	<u>Leite</u>
	<u>% (g/100 ml)</u>	
Água	91	86
Glicose	0,05	Traços
Lactose	0	4,6
Aminoácidos livres	0,02	Traços
Caseínas	0	2,8
Imunoglobulinas	2,6	0,07 ⁽¹⁾
Albumina sérica	3,2	0,05
Triglicerídios	0,06	3,7
Cálcio	0,01	0,13
Fósforo	0,01	0,10
Sódio	0,34	0,05
Potássio	0,025	0,15
Cloro	0,35	0,11

Adaptado de Larson (1985).

(1) O colostro pode conter mais de 20% de IgG.

Os principais substratos extraídos do sangue pela glândula mamária são glicose, aminoácidos (AA), AG e minerais. No entanto não há uma relação simples e direta entre os componentes da dieta e componentes individuais do leite, de forma que ao se aumentar um nutriente em particular na dieta se obtivesse um aumento correspondente na secreção de um componente similar no leite, e um consequente aumento na sua concentração relativa aos outros componentes (SUTTON, 1989).

Por exemplo, o aumento no teor de proteína da dieta, mantendo-se o nível de energia, tem pouco ou nenhum efeito sobre a proteína do leite. Da mesma forma, a adição de gordura à dieta de vacas leiteiras geralmente reduz o teor de gordura do leite devido às complexas transformações que os alimentos ingeridos sofrem no rúmen (SUTTON, 1989).

EFEITOS DA NUTRIÇÃO SOBRE A GORDURA DO LEITE

A gordura é o principal componente energético do leite, sendo responsável por muitas das suas propriedades físicas e características industriais. É composta

predominantemente por triglicerídios (95 - 98%) sendo o restante composto por fosfolipídios, colesterol, AGL e monoglicerídios (KENNELLY, 1996). O teor de gordura possui uma ampla variação entre as diferentes espécies animais e grandes variações são ainda observadas dentro da mesma espécie, pois não é incomum observar dentro de um mesmo lote de vacas leiteiras, teores de gordura variando entre 2 a 4%, sendo a magnitude destas, muito superiores às observadas para os demais componentes do leite como a lactose, proteína e outros nutrientes presentes em menores quantidades (GAMA & ALMEIDA, 2004).

Tanto o teor quanto a composição da gordura (perfil de ácidos graxos) podem ser bastante afetados pela dieta. Em monogástricos, o perfil de ácidos graxos da gordura do leite é similar ao dos ácidos graxos encontrados na dieta, mas nos ruminantes os lipídios da dieta são predominantemente alterados pelos microrganismos do rúmen, através do processo de biohidrogenação dos ácidos graxos existentes na dieta (GAMA & ALMEIDA, 2004).

SÍNTESE DA GORDURA DO LEITE

Os ácidos graxos sintetizados no leite podem ter duas origens: síntese de novo nas células epiteliais mamárias ou circulação sanguínea. Ácidos graxos de cadeia curta (4-8 carbonos) e média (10-16 carbonos) são formados exclusivamente na glândula mamária, a partir do acetato (produto da degradação de carboidratos no rúmen). Porém, os de cadeia longa, com 18 ou mais carbonos, são obtidos exclusivamente da circulação (GAMA & ALMEIDA, 2004). Os ácidos graxos pré-formados que são utilizados diretamente pela glândula mamária para a síntese da gordura do leite podem ter duas origens: lipoproteínas circulantes oriundas da absorção de lipídios da dieta no intestino, ou ácidos graxos não-esterificados que são obtidos através da mobilização das reservas corporais de gordura, porém, a lipólise contribui com menos de 10% do total de ácidos graxos secretados no leite de ruminantes. Entretanto, quando as vacas estão em balanço energético negativo, a contribuição dos ácidos graxos derivados da mobilização aumenta em proporção direta à intensidade da deficiência energética (GAMA & ALMEIDA, 2004).

TEORIAS PARA REDUÇÃO NA GORDURA DO LEITE

PRODUÇÃO RUMINAL DE PRECURSORES DA GORDURA DO LEITE

A qualidade e composição da gordura do leite são influenciadas por uma série de fatores inter-relacionados, como a quantidade e qualidade da fibra, a relação volumoso:concentrado, o local e taxa de degradação dos carboidratos não estruturais (CNE), principalmente do amido, e as características dos suplementos gordurosos (ASHES *et al.*, 1997).

O acetato é o principal precursor para a síntese de AG na GM, e para manter o teor de gordura do leite o NRC (2001) diz que as dietas devem ter no mínimo 25% de FDN total, e 16% de FDN oriundo de forragens. ASHES *et al* (1997) afirmam que é necessário um mínimo de 16% de FDN efetivo, de forragens, para que se mantenha o teor de gordura do leite. Os autores afirmam que a relação volumoso:concentrado também é crítica, e quando a relação FDN:amido degradável no rúmen (ADR) fica abaixo de 1, o padrão de fermentação torna-se ácido, com maior produção de propionato, o que pode levar à redução no teor de gordura do leite.

A insulina está envolvida na coordenação da partição de nutrientes através do seu papel central no controle da glicemia e homeostase energética. O aumento na produção de propionato leva ao estímulo da gliconeogênese (processo através dos quais precursores como lactato, piruvato, glicerol e aminoácidos são convertidos em glicose), o que pode elevar os níveis sanguíneos de insulina, resultando numa escassez de precursores para a síntese de gordura do leite, pois possui um efeito estimulante sobre a lipogênese e inibitório sobre a lipólise (KENNELLY, 1997). Havendo desta forma, menor aporte de acetato (maior lipogênese no tecido adiposo) ou de ácidos graxos de cadeia longa (menor mobilização de lipídios) para a glândula mamária, o que supostamente limita a secreção de gordura do leite. Em outras palavras, ocorre uma competição por substratos entre o tecido adiposo e a glândula mamária (BAUMAN & GRIINARI, 2003).

O propionato e a glicose estimulam a secreção de insulina pelo pâncreas, e dietas com pouca fibra resultam no aumento na produção de propionato no rúmen e na taxa de gliconeogênese hepática. Além disso, dietas com pouca fibra causam aumento no balanço energético líquido, em função da maior ingestão de energia e

redução na secreção de gordura no leite. Em conjunto, esses fatores fazem com que o nível de insulina circulante seja elevado, o que poderia reduzir o aporte de precursores de gordura na glândula mamária (acetato, β -HBA e AG de cadeia longa da dieta), uma vez que esses compostos passariam a ser utilizados para lipogênese no tecido adiposo (BAUMAN & GRIINARI, 2001, 2003). Além disso, também passaria a ocorrer redução na mobilização de gordura de reserva, em resposta à ação da insulina.

Segundo GAMA & ALMEIDA (2004) existem dois grupos principais de dietas que causam a redução no teor de gordura do leite. O primeiro grupo é formado por dietas que fornecem grandes quantidades de carboidratos prontamente digestíveis e reduzidas quantidades de componentes fibrosos, como exemplos, dietas com alta proporção de grãos e baixa proporção de forragem. Dietas onde o conteúdo de fibra é adequado, mas esta fonte de fibra é peletizada ou excessivamente picada também estão incluídas nesta categoria, já que estes processos reduzem a capacidade da fibra de manter a atividade normal do rúmen. ASHES *et. al.* (1997) dizem que a redução no teor de gordura do leite normalmente ocorre quando o teor de grãos (amido fermentescível) é maior que 50% do consumo de matéria seca (CMS).

KENNELLY (1997) diz que dietas que proporcionem a manutenção de uma relação acetato:propionato em 3:1 podem suportar teores de gordura no leite de até 4%. À medida que essa relação vai se estreitando, aproximando-se de 1:1, o teor de gordura do leite vai caindo, podendo chegar a valores próximos de 2%. O aumento na proporção de propionato decorre do aumento no teor de concentrado da dieta. O autor mostra dados de dietas com cerca de 65% de concentrado na MS, que proporcionaram relação acetato:propionato de 1,6-1,8:1, que resultaram em teores de gordura do leite de 1,91 a 2,05%.

Mas, como apontam GAMA & ALMEIDA (2004), embora a proporção molar de acetato seja reduzida quando fornecemos dietas pobres em fibra, a produção total de acetato (moles/dia) pode não ser afetada. Portanto, a redução da relação acetato:propionato é uma consequência da maior produção de propionato, como pode ser verificado na tabela 4:

Tab. 4. - Produção de ácidos graxos voláteis no rúmen e depressão da gordura do leite em dietas controle e de baixo teor de fibra (alta proporção de grãos e/ou baixa proporção de forragem)

<u>Variáveis</u>	<u>Dieta controle</u>	<u>Dieta rica em concentrado</u>
Leite, Kg/dia	19,1	20,9
Gordura do leite, Kg/dia	683	363*
Teor de gordura no leite, %	3,6	1,7*
Acetato, % molar	57	46*
Propionato, % molar	21	46*
Relação acetato:propionato	3,2	1,0*
Acetato, moles/dia	29,4	28,1
Propionato, moles/dia	13,3	31,0*

Adaptado de GAMA & ALMEIDA (2004).

* Diferenças significativas.

Dessa forma, como a produção total de acetato não é reduzida em dietas com baixo teor de fibra, a teoria de que a disponibilidade de acetato limita a síntese de gordura do leite não parece consistente, o que foi corroborado em estudos onde acetato exógeno foi administrado a vacas recebendo dietas com pouca fibra, nos quais as respostas ao fornecimento do acetato foram modestas ou inexistentes (GRIINARI *et. al.*, 2004).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização do atual trabalho, com a finalidade de explorar e associar as informações com as obtidas nas pesquisas em literaturas foram realizadas sete visitas em propriedades de gado leiteiro em diferentes regiões do estado de São Paulo, entre os dias 11, 12 e 13 de setembro de 2017, nas cidades de Santa Rosa do Viterbo (SP), Santo Antonio da Alegria (SP), Mococa (SP), Jaguariúna – SP, Caxingui (SP) e no município de São Benedito das Areias (Mococa - SP).

Os dados obtidos nas propriedades foram: tipo de alimentação (quantidade por kg de volumoso e concentrado na dieta), raça dos animais e análises da qualidade do leite as quais obtive a média da % de gordura de acordo com a tabela 5 abaixo:

Tab. 5. - Comparação entre % de volumoso, concentrado e a média de % de gordura dos meses de janeiro a agosto de 2017 das propriedades.

<u>Propriedade</u>	<u>Cidade</u>	<u>Alimentação</u>	<u>Raça</u>	<u>Gordura %</u>	<u>CCS</u>
1	Sta. Rosa do Vitermo (SP)	57% Vol. 43% Conc.	3/4, 7/8 Holandesa	3,35%	441
2	Sto. Antonio da Alegria (SP)	62,5% Vol. 37,5% Conc.	Holandesa	4,0%	--
3	Sto. Antonio da Alegria (SP)	54,9% Vol. 45,1% Conc.	3/4, 7/8 Holandesa	3,64%	567
4	São Benedito das Areias (Mococa)	62,5% Vol. 37,5% Conc.	Holandesa	4,03%	131
5	Mococa (SP)	69% Vol. 31% Conc.	Holandesa	4,06 %	734
6	Jaguariúna (SP)	56% Vol. 44% Conc.	3/4, 7/8 Holandesa	3,77%	449
7	Caxingui (SP)	58% Vol. 42% Conc.	3/4, 7/8 Holandesa	3,6%	392

Fonte: MASSAFERA (2017).

Para chegar aos resultados com as porcentagens de volumoso:concentrado na dieta, foram realizados cálculos através das informações obtidas nas propriedades relacionadas a quantidade de ração (concentrado) e volumoso fornecidos aos animais.

Como exemplo, na propriedade 2 localizada em Santo Antonio da Alegria (SP), eram fornecidos 40kg de volumoso (silagem de milho) e 8kg de concentrado. Segundo OLIVEIRA et. al. (2006) a porcentagem de MS da silagem de milho é de 30%, enquanto que a da ração (concentrado) é de 90%, dessa maneira, foram realizados os seguintes cálculos para obter-se a quantidade de MS ingerida pelo animal em 8 kg de concentrado e 40 kg de volumoso respectivamente: 8 kg (concentrado) x 0,9 = **7,2kg de MS concentrado**; 40 kg (volumoso) x 0,3 = **12 kg de MS volumoso**. Logo, em 8 kg de concentrado o animal ingere 7,2kg de MS e em 40 kg de volumoso 12 kg de MS, levando a um total de **19,2 kg de MS**.

Para chegar a quantidade em % da relação volumoso:concentrado na MS, os cálculos foram feitos da seguinte maneira: 7,2 kg conc. x100% = 720÷19,2 = **37,5% conc.**; 12 kg vol. X 100% = 1200÷19,2 = **62,5% vol.** O mesmo cálculo foi realizado para todas as propriedades através dos valores adquiridos da quantidade

em kg de Volumoso (silagem de milho) e concentrado (ração comercial) disponibilizados na tabela 6:

Tab. 6. – Tabela com quantidade em kg de volumoso e concentrado fornecidos aos animais das propriedades no ano de 2017.

<u>Propriedade</u>	<u>Cidade</u>	<u>Alimentação (Kg Vol./ Conc.)</u>
1	Sta. Rosa do Vitermo (SP)	35 kg Silagem de Milho; 9 kg Conc.
2	Sto. Antonio da Alegria (SP)	40 kg Silagem de Milho; 8 kg Conc.
3	Sto. Antonio da Alegria (SP)	38 kg Silagem de Cana; 1 kg de Conc./3L de leite.
4	São Benedito das Areias (Mococa)	Silagem de Milho a vontade (35 a 38 kg); 7 kg de Conc.
5	Mococa (SP)	Silagem de Milho a vontade (35 – 38 kg); 6 kg de Conc.
6	Jaguariúna (SP)	Silagem de Milho a vontade (20 a 25 kg), 10 kg de cevada; 1 kg Conc. /3L de leite.
7	Caxingui (SP)	32 kg de Silagem de Milho, 3 kg de Polpa Cítrica; 10 kg de Conc.

Fonte: MASSAFERA (2017).

Nas propriedades 3 e 6 a quantidade de concentrado era fornecida aos animais para cada 3L de leite, onde a média produzida era de 22L e 25L respectivamente. Nesses casos, para encontrar a quantidade de ração administrada aos animais, foram feitas regras de três, como exemplo: para cada 3L eram fornecidos 1 kg de conc., para 25L quantos kg seriam fornecidos. O resultado obtido foi de aproximadamente 8 kg de concentrado e, a partir daí, todo o cálculo citado acima foi desenvolvido para encontrar a relação de % volumoso: concentrado. Importante salientar, que no caso da propriedade 3 onde os animais eram alimentados com silagem de cana, a % de MS da mesma é de 23% de acordo com OLIVEIRA *et. al.* (2006), enquanto que na propriedade 6 e 7, além da silagem de milho e do concentrado, eram adicionados ainda á alimentação, 10kg de cevada a qual possui cerca de 20 a 30% MS e polpa cítrica seca com 89% e 90% de MS respectivamente (PHIPPS *et. al.*, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para que a quantidade de gordura no leite esteja dentro do mínimo recomendado de acordo com a IN 62 do MAPA, a recomendação é que o animal tenha acesso a 60% de volumoso x 40% concentrado na MS, para que a relação de 3:1 de acetato: propionato aconteça e o animal produza o mínimo de 3% de gordura no leite, a partir do momento em que o teor de concentrado ultrapassa 60% o teor de fibra passa a ser menor, como consequência o tempo de ruminação também diminui acarretando em uma menor produção de saliva e seus tamponantes, redução do pH ruminal (abaixo de 6,0) e da relação acetato: propionato a níveis propícios à queda do teor de gordura do leite (OLIVEIRA *et. al.* 2006).

Ao observar os dados obtidos nas propriedades durante as visitas e compará-los com os obtidos nas pesquisas em literaturas, é possível dizer que a média de % de gordura do leite dos animais cuja alimentação era composta por níveis de volumoso abaixo de 60% e concentrado acima de 40%, foi menor comparada aos animais com alimentação baseada em níveis de volumoso acima 60% e concentrado abaixo de 40%, porém com teores ainda acima do mínimo aceitável, comprovando a teoria de que conforme os níveis de ingestão de carboidratos prontamente digestíveis aumenta na dieta, menor é a percentagem de gordura no leite em decorrência das alterações ruminais como a diminuição do pH, tornando-o mais ácido, aumentando a concentração de propionato em relação ao acetato e diminuindo dessa maneira, a produção de gordura no leite (OLIVEIRA *et. al.* 2006).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise de como a nutrição afeta a qualidade e composição do leite, com ênfase na gordura, devido ao fato de ser o componente com a maior amplitude de variação. Além disso, também permitiu uma pesquisa de campo para obter dados mais consistentes sobre as variações nas percentagens de gordura e relacionando-as à alimentação fornecida aos animais.

Ao fazer um comparativo entre as propriedades visitadas, foi possível verificar as alterações nos níveis de gordura, com relação a porcentagem volumoso:

concentrado na MS da dieta como mostra a tabela 5, de acordo com as informações obtidas na literatura no decorrer do trabalho. Permitindo assim, concluir que quanto menor a % de volumoso na dieta, menor é a % de gordura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHES, J. R.; GULATI, S. K.; SCOTT, T. W. Potencial to alter milk fat through nutrition. **Journal of Dairy Science** 80(9): 2204-2212, 1997.

BAUMAN, D. E.; GRIINARI, J. M. Nutritional regulation of milk fat synthesis. **Annual Review of Nutrition** 23:203-227, 2003.

BAUMAN, D. E.; GRIINARI, J. M. Regulation and nutritional manipulation of milk fat: low-fat milk syndrome. **Livestock Production Science** 70(1-2):15-29, 2001.

DE PETERS, E. J.; CANT, J. P. Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: a review. **Journal of Dairy Science** 75(8):2043-2070, 1992.

FREDEEN, A. H. Considerations in the nutritional modification of milk composition. **Animal Feed Science and Technology** 59(1-3): 185-197, 1996.

GAMA, M. A. S.; ALMEIDA, R. "Depressão da gordura do leite."
http://www.milkpoint.com.br/mn/radarestecnicos/artigo.asp?nv=1&id_artigo=20585&area=17&area_desc=Nutri%26ccedil%3B%26atilde%3Bo. **Milkpoint**, 2004. Acessado em 07 de Julho de 2017.

GIGANTE, M. L. "Importância da qualidade do leite no processamento de produtos lácteos" In: **1º Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**. Passo Fundo, RS, 2004. Anais – CD/ROM.

GONZÁLEZ, F. H. D. "Pode o leite refletir o metabolismo da vaca?" In: **1º Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**. Passo Fundo, RS, 2004. Anais – CD/ROM.

GRIINARI, J. M.; BAUMAN, D. E.; CASTAÑEDA-GUTIERREZ, E. "New concepts regarding milk fat manipulation." In: **1º Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**. Passo Fundo, RS, 2004. Anais – CD/ROM.

JUCHEM, S. O.; SANTOS, F. A. P. "Aspectos nutricionais envolvidos na composição do leite" In: HADDAD, C. M.; TAMASSIA, L. F. M.; CASTRO, F. G. F., eds., **Tópicos de Zootecnia**. FEALQ, Piracicaba, 2000. 446p.

KENNELLY, J. J. Producing milk with 2,5% fat – the biology and health implications for dairy cows. **Animal Feed Science and Technology** 60(3-4) 161-180, 1996.

LARSON, B. L. Biosynthesis and celular secretion of milk. Ch. 4 in LARSON, B. L. ed., **Lactation**. The Iowa State University Press, Ames, 1985. p. 129-163.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7ª ed. Washington: National Academic Press.

OLIVEIRA, G. S., PIRES, V. A., & BERCHIELLI, T. T. (2006). **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal, SP: Funep.

PHIPPS, R. H; SUTTON, J. D; JONES, B. A. **Forage mixtures for dairy cows**: the effect on dry-matter intake and milk production of incorporating either fermented or ureatreated whole-crop wheat, brewer's grain, fodder but or maize silage into diets based on grass silage. *Animal Science*, v.61, p. 491-496, 1995.

SANTOS J. E. P. "Feeding for milk composition." In: **6th International Congress on Bovine Medicine**. Spanish Association of Specialists in Bovine Medicine (ANEMBE), Santiago de Compostela, 2000.

SANTOS, M. V. "Efeito da mastite sobre a qualidade do leite e dos derivados lácteos." In: FONSECA, L. F. L.; CARVALHO, M. P.; SANTOS, M. V., eds. **2º Congresso Panamericano de Qualidade do Leite e Controle de Mastite**. Instituto Fernando Costa, Ribeirão Preto, 2002. 204 p.

SANTOS, M. V. "Aspectos não microbiológicos afetando a qualidade do leite." In: **1º Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**. Passo Fundo, RS, 2004. Anais – CD/ROM.

SANTOS, M. V. "Contagem de células somáticas e qualidade do leite e derivados." In: FONSECA, L. F. L.; CARVALHO, M. P.; SANTOS, M. V., eds. **5º Simpósio Internacional sobre Produção Intensiva de Leite**. Instituto Fernando Costa, Belo Horizonte, 2001. 133 p.

SANTOS, M. V.; LIMA, Y. V. R.; SANVIDO, G. B. "Benefícios do consumo de produtos lácteos para a saúde humana - Parte 1"
<http://www.milkpoint.com.br/mn/radarestecnicos/artigo.asp?nv=1&area=16&area_desc=Qualidade+do+leite&id_artigo=18461&perM=9&perA=2004> Milkpoint, 2004. Acessado em 01 de Junho de 2017.

SHEARER, J. K.; BACHMAN, K. C.; BOOSINGER, J. **The production of quality milk**. Fact Sheet DS 61, Dairy Production Guide, Florida Cooperative Extension Service. IFAS, University of Florida. 1992. 7 p.

SHEARER, J. K.; SCHMIDT, R. H.; RENEAU, J. K. "**Monitoring milk quality and udder health**" Ch. 49 In: VAN HORN, H. H. & WILCOX, C. J., eds. *Large Dairy Herd Management*. American Dairy Science Association, Champaign, 1992.

SUTTON, J. D. Altering milk composition by feeding. *Journal of Dairy Science* 72(10):2801-2814, 1989.

SOBRE A AUTORA:

Maiara Gonçalves Massafera

maiara_massafera@hotmail.com