



Revista Agrária Acadêmica

Agrarian Academic Journal

Volume 3 – Número 5 – Set/Out (2020)



doi: 10.32406/v3n52020/36-52/agrariacad

Avaliação da produção e qualidade do leite em propriedades no município de Porto da Folha - Sergipe. Evaluation of milk production and quality in properties in the municipality of Porto da Folha - Sergipe.

Keylla Acacio dos Santos¹, Cristiane Otto de Sá², José Luiz de Sá², Camila Xavier Costa³, Ismar Lima Farias³, [Lígia Maria Gomes Barreto](#)¹

¹- Universidade Federal de Sergipe, Rodovia Engenheiro Jorge Neto, km 3, Silos, 49680000, Nossa Senhora da Glória, Sergipe, Brasil. E-mail: kheylla54@gmail.com, *ligiambarreto@gmail.com.

²- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, Jardins, 49040490, Aracaju, Sergipe, Brasil. E-mail: cristiane-otto.sa@embrapa.br.

³- MATER Consultoria e Treinamentos Agropecuários LTDA, Rua Antonio Jose de Souza, 73, 49045440, Aracaju, Sergipe, Brasil. E-mail: ismarfarias@gmail.com, xccamila@yahoo.com.br.

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo analisar a produção e qualidade do leite de vacas em três unidades produtivas no município de Porto da Folha - SE de acordo com a instrução normativa 76/2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Foram coletadas 257 amostras de leite, para análise da composição, células somáticas e contagem bacteriana total. A unidade produtiva 3 possui maiores produção e percentual de constituintes do leite entre as propriedades analisadas, mas com a contagem de células somáticas superior ao máximo exigido pela Instrução Normativa 76/2018. Conclui-se que as unidades produtivas 1 e 2 possuem leite de melhor qualidade.

Palavras-chave: Composição do leite. Controle de mastite. Controle leiteiro. Higiene de ordenha.

Abstract

The objective was to analyze the production and quality of cows' milk from three production units in the municipality of Porto da Folha - SE, according to the parameters established in Normative Instruction 76/2018 of the Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Collections were totaled 257 samples for composition analysis, somatic cell count and total bacterial milk count. Production unit 3 has highest production percentage of milk constituents among the properties analyzed, but with the somatic cell count higher than the maximum required by Normative Instruction 76/2018. Concluded that production units 1 and 2 have milk better quality.

Keywords: Milk control. Milk composition. Mastitis control. Milking hygiene.

Introdução

A bovinocultura leiteira é uma das atividades mais tradicionais e importantes do meio rural brasileiro (BLAUW et al., 2008). O Brasil além de ocupar o quarto lugar no ranking de produção mundial de leite, também é um grande consumidor do produto, com a média de 170 litros/habitante/ano (ZOCCAL, 2016).

No ano de 2018, a produção de leite no Brasil foi de 33,8 bilhões de litros, tendo um aumento de 1,6%, que voltou a crescer após diminuição de 1,1% no ano de 2017. As regiões sul e sudeste seguem na liderança da produção nacional, com 34,2% e 33,9% respectivamente. Contudo, o aumento no ano ocorreu principalmente em função do crescimento da produção na região nordeste, a região sul foi a única a apresentar queda em relação a 2017 (IBGE, 2018). O estado de Sergipe, especificamente a região do Alto Sertão Sergipano, conta com uma das bacias leiteiras mais importantes do país, com produção média de 600 mil litros de leite por dia, constituindo assim, a pecuária de leite em uma das principais fontes de renda da região (SEAGRI, 2018).

Segundo Brito e Brito (2001), o leite e seus derivados estão entre os alimentos mais testados e avaliados, devido a sua importância na alimentação humana e por causa da alta perecibilidade do produto. Paschoal (2014) enfatizou que para o leite ser considerado de boa qualidade deve ser livre de patógenos ou qualquer outro contaminante (químico, físico e biológico), apresentar baixas contagens de células somáticas e de bactérias totais, além de possuir propriedades físicas e químicas adequadas. De acordo com Simili e Lima (2007), a composição do leite depende de vários fatores como: raça, estágio de lactação, nutrição, genética e saúde da glândula mamária.

Apesar da importância da pecuária leiteira para os produtores, em sua grande maioria familiares, estes possuem conhecimento mínimo acerca da eficiência produtiva e reprodutiva do rebanho e da qualidade do leite produzido, e pouco sabem sobre as normativas para melhoria da qualidade do leite (SÁ e SÁ, 2013). Daí surge a necessidade de informação e disseminação de conhecimento sobre ferramentas, a exemplo do controle leiteiro e técnicas de manejo de ordenha, que possam auxiliar na melhoria da qualidade do leite, saúde da glândula mamária e conhecimento do rebanho.

Portanto, o objetivo com este trabalho foi analisar a produção e qualidade do leite de vacas provenientes de três unidades produtivas no município de Porto da Folha - SE, em função dos parâmetros estabelecidos na Instrução Normativa 76/2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2018).

Material e Métodos

Este trabalho foi realizado utilizando dados do projeto à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa. O controle leiteiro foi realizado seguindo a metodologia descrita por Sá e Sá (2015) para agricultores familiares.

Cadastro das unidades produtivas

colocar o texto em destaque
na cor preta

O primeiro procedimento para iniciar o controle leiteiro foi a realização do cadastro das unidades produtivas (UP) e dos animais do rebanho. Tais UPs foram escolhidas aleatoriamente, com base na disponibilidade do produtor em fornecer informações e participar do projeto. Foi utilizado um formulário para a coleta das informações básicas sobre a propriedade como:

localização, nome do produtor e seus dados pessoais, número dos animais, categoria, idade, data do último parto, horário, número e o tipo da ordenha utilizada (Figura 1).

Cadastro no Programa de Análise de Rebanho Leiteiro																																																									
Nome do Produtor:	CPF:	RG:																																																							
Data de Nascimento:	Telefone:	e-mail:																																																							
Nome da Propriedade:	Município:	Estado:																																																							
Endereço ou Povoado:																																																									
Nome do Responsável pelo acompanhamento da unidade:																																																									
Telefone:	e-mail:																																																								
1. Número de ordenhas / dia: _____ 2. Horário da(s) ordenha(s) a Manhã: _____ b Tarde: _____ 3. Tipo de ordenha a () manual b () mecânica																																																									
4. Informações das Fêmeas Bovinas <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ordem</th> <th>Nome/Número da Fêmea</th> <th>Categoria (Vaca Seca, Vaca em Lactação ou Novilha)</th> <th>Idade</th> <th>Data do Último Parto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			Ordem	Nome/Número da Fêmea	Categoria (Vaca Seca, Vaca em Lactação ou Novilha)	Idade	Data do Último Parto	1					2					3					4					5					6					7					8					9					10				
Ordem	Nome/Número da Fêmea	Categoria (Vaca Seca, Vaca em Lactação ou Novilha)	Idade	Data do Último Parto																																																					
1																																																									
2																																																									
3																																																									
4																																																									
5																																																									
6																																																									
7																																																									
8																																																									
9																																																									
10																																																									

Figura 1 - Formulário utilizado para cadastro das propriedades.

Descrição da área de estudo

A coleta de dados do rebanho e amostras do leite foi realizada em três unidades produtivas, sendo duas no Povoado Saco da Serra e uma no Povoado Ranchinho, todas no município de Porto da Folha, Sergipe. Foram realizadas cinco visitas em cada UP, durante os meses de agosto de 2019 a janeiro de 2020, perfazendo um total de cinco coletas por UP, que totalizaram 257 amostras.

Coleta de informações no dia do controle leiteiro

Na primeira visita foi feito o preenchimento da planilha de cadastro da unidade produtiva e dos animais, conforme Figura 1. Posteriormente foram preenchidas informações acerca do nome das vacas, data do último parto, entrada ou saída de vacas no manejo de ordenha, sistema de aleitamento dos bezerros e alimentação fornecida aos animais (Figura 2 e 3). Nas visitas seguintes, as informações constantes nas Figuras 2 e 3 eram sempre atualizadas, para verificação de alguma mudança que pudesse refletir nos resultados da qualidade do leite.



PARL-SE

Informações no Controle Leiteiro

COLETA DE INFORMAÇÕES NO DIA DO CONTROLE LEITEIRO

Produtor:	Data do controle:
Número do cadastro do rebanho:	
Município/Povoado:	
Controlador:	

1. INFORMAÇÕES – PARTE 1

Figura 2 - Planilha de coleta de informações no dia do controle leiteiro.



PARI-SF

PARTE SE

Tabela 1 – Código de Categorias	Tabela 2 – Código de Manejo das Bezerças
1 – Vaca em Lactação	1. Bezerro ate g1 da milo somente no horário da ordenha
2 – Vaca Seca	2. Bezerro fica com a milo o tempo todo
3 – Novilha	3. Bezerro fica com a milo em um horário do dia
4 – Morte	4. Vaca sem bezerro
5 – Abate	5. Não ordenha e deixa todo o leite para o bezerro
6 – Venda	6. Deixa um pouco de leite sem ordenhar para o bezerro
7 – Descrição	7. Deixa um litro sem ordenhar para o bezerro
8 – Troca	8. Ordenha todo o leite

2. INFORMAÇÕES – PARTE 2

Alimentação Fornecida para as Vacas	Marcar	Dentro da Unidade	Fora da Unidade
Pastagem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Palma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Silagem de Milho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rolão de Milho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Milho Moido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Farelo de Soja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Farelo de Trigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 3 - Planilha de coleta de informações no dia do controle leiteiro.

Pesagem de leite e coleta das amostras

A cada visita as unidades produtivas, após registro das informações nas planilhas de campo demostradas nas Figuras 2 e 3, foi realizada a pesagem individual do leite produzido por cada vaca nas ordenhas da manhã e da tarde. Utilizou-se balança digital portátil com precisão de 5% (descontando-se a tara do balde), como mostrado na Figura 4.



Figura 4 - Pesagem do leite com a balança digital portátil.

Depois da anotação da produção de cada vaca, o leite foi homogeneizado individualmente, antes de ir para o latão com agitador manual, em movimentos verticais por 10 segundos. Após a homogeneização, imediatamente com uma concha metálica previamente lavada e higienizada, o leite foi acondicionado no frasco de 50ml, demarcado com linhas indicativas da quantidade correta a ser colocada na ordenha da manhã e da tarde. Cada recipiente continha uma pastilha de conservante de cor vermelha, o Bronopol, que age como um biocida e preserva a membrana das células somáticas (MENDONÇA et al., 2017). Após adicionar a amostra do leite no frasco, realizavam-se movimentos leves até a diluição da pastilha de conservante. Imediatamente após a diluição, colocava-se a etiqueta com código de barras na posição vertical, contendo o número da amostra referente a cada animal e o nome do responsável pelo envio até o laboratório. Estas amostras foram coletadas para análise da composição do leite (gordura, proteína, lactose, extrato seco desengordurado, extrato seco total e ureia) e contagem de células somáticas.

Para análise da Contagem Bacterina Total (CBT), foi colhida uma segunda amostra, em um recipiente contendo o conservante de cor azul, o Azidiol que contém bromofenol e possui ação bacteriostática (MENDONÇA et al., 2017). Para coleta desta amostra, o leite foi homogeneizado e repetidos os mesmos procedimentos da coleta do primeiro recipiente, porém para a CBT, foi utilizada uma amostra composta do leite do rebanho e não individual.

As amostras foram armazenadas na posição vertical, em caixa isotérmica contendo gelo reciclável para refrigeração e manutenção da temperatura em torno de 5 °C, até a chegada no laboratório.

Análises da qualidade do leite

As amostras de leite foram enviadas para o laboratório credenciado pelo MAPA, da Embrapa, em Juiz de Fora, Minas Gerais. O tempo decorrido entre a coleta da amostra e sua chegada no laboratório não poderia ultrapassar de 96 horas, para que não ocorressem perdas.

A composição do leite e contagem de células somática (CCS) foram realizadas em equipamento Bentley Combi, que é composto pelos aparelhos Bentley 2000 para análise de composição do leite que emprega a técnica de absorção de infravermelho médio (MID, sigla em inglês) e infravermelho próximo (NIR), onde os resultados são expressos em massa/massa (%). Para a CCS foi utilizado o Somacount 300 acoplados, por meio da técnica de citometria de fluxo que é a mesma usado para CBT, cujos resultados são expressos em células somáticas (CS) $\times 10^3$ mL $^{-1}$ (MENDONÇA et al., 2017).

Para a avaliação da contagem bacteriana total (CBT) foi utilizado o equipamento Bactocount IBC, que usa a técnica de citometria de fluxo. Essa técnica consiste na adição de brometo etídio ao leite, para que o DNA e o RNA das bactérias sejam corados e qualificados por um laser acoplado a um sistema óptico, no qual um feixe de luz de um comprimento de onda único é direcionado a um meio líquido em fluxo. Os resultados foram expressos em unidades formadoras de colônias (UFC) $\times 10^3$ mL $^{-1}$ (MENDONÇA et al., 2017).

Parâmetros de qualidade do leite no Brasil

Os parâmetros de qualidade do leite no Brasil são recomendados pelas Instruções Normativas nº 76 e 77, de 26 de novembro de 2018, estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA (BRASIL, 2018).

Segundo a IN nº 76/2018 do MAPA, no Art. 1º Ficam aprovados os regulamentos técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite tipo A.

Art. 5º O leite cru refrigerado deve atender aos seguintes parâmetros físico-químicos
Teor mínimo de gordura 3,9g/100g
Teor mínimo de proteína total de 2,9g/100g
Teor mínimo de lactose anidra 4,3g/100g
Teor mínimo de sólidos não gordurosos de 8,4g/100g
Teor mínimo de sólidos totais 11,4g/100g.

Art. 7º O leite cru refrigerado de tanque individual ou de uso comunitário deve apresentar médias geométricas trimestrais de Contagem Padrão em Placas de no máximo 300.000 UFC/mL (trezentas mil unidades formadoras de colônia por mililitro) e de Contagem de Células Somáticas de no máximo 500.000 CS/mL (quinhentas mil células por mililitro).

No caso da Instrução Normativa Nº 77, são estabelecidos alguns critérios como:

Art. 1º Ficam estabelecidos os critérios e procedimentos para produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial.

Art. 40. O leite cru refrigerado, estocado nos tanques de refrigeração individual ou de uso comunitário, bem como o leite recebido em latões devem ser coletados

para análise em laboratório da Rede Brasileira de Qualidade do Leite, com frequência mínima de uma amostra mensal, para avaliação dos seguintes parâmetros: teor de gordura; teor de proteína total; teor de lactose anidra; teor de sólidos não desengordurados; teor de sólidos totais; contagem de células somáticas; contagem padrão em placas; resíduos de produtos de uso veterinário; e outros que venham a complementar a ser determinado em norma complementar.

Análise estatística

Os dados foram analisados por meio de análise de variância e médias avaliadas pelo teste de Tukey para comparação entre as unidades produtivas, utilizando 5% de probabilidade, com utilização do software *Statistical Analysis System - SAS*.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 encontram-se descritas as características de cada uma das três unidades produtivas em relação a área da propriedade, genótipo das vacas, número de vacas em lactação, tipo de ordenha, protocolos de desinfecção dos tetos e alimentação do rebanho. As propriedades avaliadas utilizam o sistema de semiconfinamento, com animais holandês-zebu de diferentes composições genéticas, cujas vacas são ordenhadas duas vezes ao dia.

Tabela 1 - Descrição das unidades produtivas avaliadas

	Unidade Produtiva 1	Unidade Produtiva 2	Unidade Produtiva 3
Área da propriedade (ha)	277,28	121,22	45,45
Genótipo das vacas*	Mestiça	Mestiça	Mestiça
Nº vacas em lactação	30	28	9
Nº de ordenhas/dia	2	2	2
Tipo de ordenha	Mecânica com balde ao pé	Mecânica balde ao pé Bezerros sem a vaca	Manual
Manejo dos bezerros	O bezerro fica com a vaca após a ordenha		Bezerros sem a vaca
Realiza pré-dipping	Sim	Sim	Sim
Realiza pós-dipping	Sim	Sim	Sim
Alimentação do rebanho	Caroço de algodão, farelo de soja, torta de algodão, farelo de trigo, palma, silagem de milho, xerém de milho, casquinha de soja, núcleo para vaca em lactação e pastagem natural.	Caroço de algodão, farelo de soja, torta de algodão, farelo de trigo, palma, silagem de milho, xerém de milho, sorgo, sal mineralizado, rolão, núcleo para vaca em lactação e pastagem natural.	Caroço de algodão, farelo de soja, palma, silagem de milho, xerém de milho, palha verde, núcleo para vaca em lactação, ureia e pastagem natural.

*Vacas mestiças das raças Holandesa e Gir.

Apesar das três unidades produtivas realizarem manejo da ordenha com utilização de *pré-dipping* e *pós-dipping*, com as observações realizadas pessoalmente, foi possível perceber que a

unidade produtiva 1 realizava o melhor manejo sanitário na ordenha, como: o teste da caneca do fundo preto em todos os tetos de cada vaca; lavagem dos tetos com agua e enxugava com papel toalha; o *pré-dipping* e secagem dos tetos com papel toalha; utilização de duas folhas de papel para cada vaca; e o *pós-dipping* e a higienização das mãos com detergente para manusear as teteiras para cada vaca.

O fornecimento da dieta na Unidade produtiva 1 era sempre após a ordenha, enquanto na unidade produtiva 2 e 3, era no momento da ordenha. Nas unidades produtivas os alimentos são fornecidos juntos e misturados. Em tempos chuvosos os animais das três UPs eram soltos a pasto, aos quais tinham disponível para consumo a pastagem natural. Já no tempo mais seco, quando não há disponibilidade de pastagem em quantidade e com qualidade para alimentação das vacas, utilizava-se palma e silagem na alimentação. De forma geral na dieta das UPs havia uma pequena variação no verão, onde a UP1 e UP2 utilizava o sal mineralizado e a UP3 a ureia na dieta das vacas.

A média diária de produção de leite das vacas da unidade produtiva 3 foi 12,7% superior ($P<0,05$) a UP 2 e 13,86% superior a UP 1 (19,84 litros versus 17,32 e 17,09, respectivamente), conforme Tabela 2. A superioridade de produção de leite por vaca na UP 3 pode estar relacionada ao tamanho do rebanho, com menor quantidade de vacas, o produtor faz seleção genética com maior precisão em relação as outras UPs, com isso o potencial genético é melhor para produção de leite.

colocar na cor preta

Tabela 2 - Média da composição do leite e da contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT) nas três unidades produtivas (UP) avaliadas

Composição	UP 1	UP 2	UP 3	CV (%)	P valor
Leite (kg/dia)	17,09 ^b	17,32 ^b	19,84 ^a	26,17	0,0031
Gordura (%)	3,51	3,58	3,76	18,40	0,0967
Proteína (%)	3,25 ^a	2,85 ^c	3,01 ^b	12,94	<0,0001
Lactose (%)	4,52	4,52	4,60	4,60	0,0768
Extrato Seco (%)	12,36 ^a	12,00 ^b	12,42 ^a	7,72	0,0492
Extrato Seco Desengordurado (%)	8,84 ^a	8,42 ^c	8,66 ^b	5,19	<0,0001
Ureia (mg/dL)	13,94 ^b	13,54 ^b	15,19 ^a	21,41	<0,0001
Nitrogênio ureico no leite (mg/dL)	6,51 ^b	6,33 ^b	7,10 ^a	21,41	<0,0001
CCS ($\times 10^3$ CS/mL de leite)	307,37 ^b	370,31 ^b	787,13 ^a	146,19	<0,0001
CBT ($\times 10^3$ UFC/mL de leite)	11,78 ^c	46,80 ^b	65,80 ^a	0	<0,0001

Em relação ao percentual de gordura, observou-se que não houve diferença ($P>0,05$) entre as unidades produtivas, cujas médias estão de acordo com o que estabelece a Instrução Normativa 76 (BRASIL, 2018). As três unidades produtivas atendem o mínimo de 3,0% de gordura. O conteúdo de gordura do leite pode ser influenciado por diferentes fatores, entre eles alimentação e genética. Entretanto, mesmo se tratando de locais diferentes, com sistema de produção diferente, o percentual de gordura não foi diferente.

Relatos foram encontrados de que o teor de gordura no leite pode ser reduzido em vacas com elevada CCS, devido a presença de lesões provocadas no parênquima secretor da glândula infectada (ELIAS et al., 2005; SILVA et al., 2014), bem como, pode ocorrer o inverso, em que a porcentagem de gordura do leite aumenta em vacas com CCS alta (SILVA et al., 2014; VARGAS et al., 2014; MACHADO et al., 2000), que ocorre quando as lesões no parênquima secretor da

glândula mamária reduzem a produção de leite e aumentam a concentração de gordura por consequência. Com isso, o teor de gordura no leite das vacas da unidade produtiva 3 pode ter demonstrado valor numérico maior, em consequência da elevada CCS encontrada na referida UP (Tabela 2).

(P<0,05) maiúsculo e sem itálico

Os valores da concentração de proteína foram diferentes para cada UP ($p<0,05$), sendo 3,25% de proteína na média da UP1, demonstrando-se superior a UP2 (que foi de 2,85%) e a UP3 com 3,01%. As UPs 1 e 3 apresentaram percentual de proteína superior ao requisito mínimo de 2,9%, de acordo com a IN 76 (BRASIL, 2018). Porém, quando comparadas as três unidades produtivas, percebe-se que a UP1 demonstrou maior percentual de proteína, que segundo Cunha et al. (2008), com o aumento no número de células somáticas no leite, aumenta-se também a porcentagem de proteína. Contudo a UP1 não apresentou elevado número de CCS comparado as outras UPs, sendo o maior conteúdo de proteína influenciado por outro fator, possivelmente relacionado a alimentação.

Para Fonseca e Santos (2000) o aumento na proteína do leite não é favorável à qualidade do mesmo, já que a principal proteína a caseína está diminuída durante a ocorrência da mastite, principalmente por ação de proteases de origem bacteriana, dos leucócitos e do sangue. Conforme Reis et al. (2007), o tipo de ordenha, raça dos animais, período de lactação, volume de leite diário produzido, dieta balanceada e a metodologia de coleta podem influenciar na concentração dos componentes do leite, principalmente os valores de gordura e proteína. Nesse estudo foram encontrados teores menores de gordura no leite submetido ao método de ordenha manual (2,83%) comparado ao obtido por ordenha mecânica (3,44%). No entanto, isto não foi observado neste estudo.

Diante dos resultados observados para lactose na Tabela 2, as três UPs demonstraram valores iguais ($P<0,05$). De acordo com a IN 76 (Brasil, 2018) o requisito mínimo é de 4,3%. Segundo Silva (1997) e Brito et al. (2012), a lactose é produzida pelas células epiteliais da glândula mamárias, compreende aproximadamente 52% dos sólidos totais do leite desnatado e 70% dos sólidos encontrado no soro dele. Sua concentração no leite é de aproximadamente 5%, sendo um dos elementos mais estáveis. Rangel et al. (2009) reportaram que o aumento dos valores de CCS provocam redução na porcentagem de lactose. A redução pode ser explicada pela perda de lactose da glândula mamária para o sangue, devido a mudanças na permeabilidade de membrana.

Prada e Silva et al. (2000) estudaram o efeito da quantidade de células somáticas sobre as concentrações de lactose do leite e, observaram que o aumento da CCS está relacionado com a redução de lactose. Devido a infecção ocorre a destruição do tecido secretor e, consequente, redução na habilidade de síntese da glândula mamária. No entanto, no presente estudo o resultado foi contrário, observando-se aumento da lactose na UP3 que, também apresentou maior CCS.

Com relação ao extrato seco, as UPs 1 (12,36%) e 3 (12,42%) demonstraram ser estatisticamente iguais e superiores a UP2 (12,00%), mas todas atingiram o teor mínimo de 11,4% exigido pela IN 76 (BRASIL, 2018). No presente estudo foram encontrados, em geral, valores de extrato seco desengordurado (ESD) do leite dentro dos limites estabelecidos pela IN 76, cujo valor mínimo é de 8,4%. Quando comparadas as unidades produtivas, observaram-se que a UP1 apresentou superioridade de 4,75% em relação a UP2 e 2,04% quando comparada a UP3 (Tabela 2).

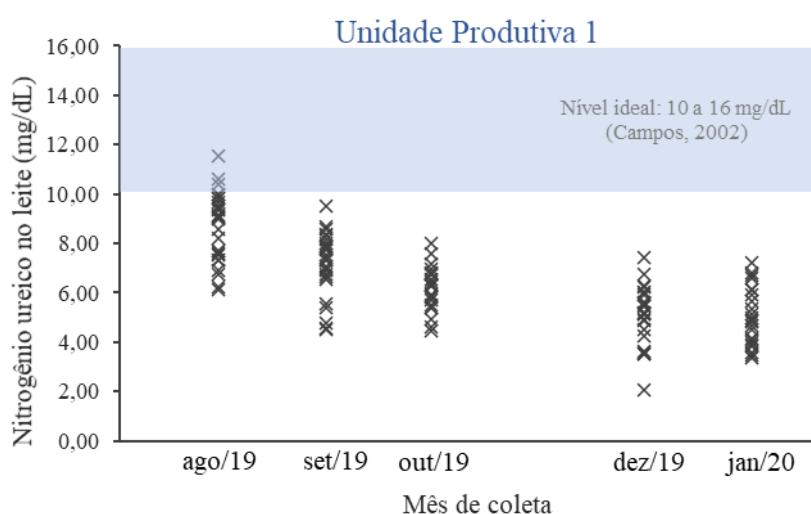
As médias da concentração de ureia e de nitrogênio ureico no leite (mg/dL) entre as unidades produtivas 1 e 2 foram iguais e inferiores a unidade produtiva 3 ($P<0,05$). Os valores observados para ureia foram de 13,94 mg/dL para a UP1, 13,54 mg/dL para a UP2 e 15,19 mg/dL para a UP3 e para nitrogênio ureico foram de 6,51 mg/dL; 6,33; e 7,10 mg/dL de leite nas unidades

produtivas 1, 2 e 3, respectivamente. Os valores referência recomendados para nitrogênio ureico no leite, são de 10 a 16 mg/dL, conforme Jonker et al. (1999) e Campos (2002).

O nitrogênio ureico no leite (NUL) é uma ferramenta que tem sido usada para monitoramento do aporte de proteína e energia da dieta da vaca em lactação. A amônia oriunda da degradação das proteínas no rúmen ou nas células, são convertidas em ureia no fígado, para evitar toxicidade ao animal. Este mecanismo de conversão (ciclo da ureia) exige gasto de energia, de modo que, para cada mol de amônia convertido em ureia, são utilizados 3 mols de ATP. Também é importante destacar que, além do gasto energético para converter amônia em ureia no fígado, o microrganismo também precisa de energia para realizar a degradação e utilização da proteína no rúmen. Por isso, o NUL é um indicador de eficiência de utilização da proteína que foi disponibilizada na dieta (CAMPOS, 2002).

Diante dos valores observados para as médias de NUL em cada unidade produtiva, na Tabela 2, foi elaborada a Figura 5, com os dados individuais das vacas, em cada mês de coleta, para uma análise mais detalhada da dieta ofertada a cada um dos três rebanhos, utilizando os valores de referência (10 a 16 mg de NUL/dL de leite) indicados por Campos (2002). Os resultados demonstram uma situação de carência de proteína na dieta das vacas nas três unidades produtivas. Quando se faz a avaliação dentro de cada mês de coleta, observou-se que a unidade produtiva 1 foi a que apresentou pior situação, pois praticamente durante todo o período avaliado, as vacas demonstraram não ter recebido proteína suficiente na dieta, com exceção de três vacas no mês de agosto de 2019.

Na unidade produtiva 2 nos meses de agosto, setembro e outubro de 2019, aproximadamente metade das vacas do rebanho receberam quantidade suficiente de proteína na dieta, de forma que mantiveram os níveis normais de nitrogênio ureico no leite (Figura 5), mas a situação se inverteu nas duas últimas coletas, ocorridas em dezembro de 2019 e janeiro de 2020, quando todos os animais demonstraram existência de déficit proteico na ração. Já na unidade produtiva 3, a situação de déficit proteico em todo o rebanho já estava presente em outubro de 2019.



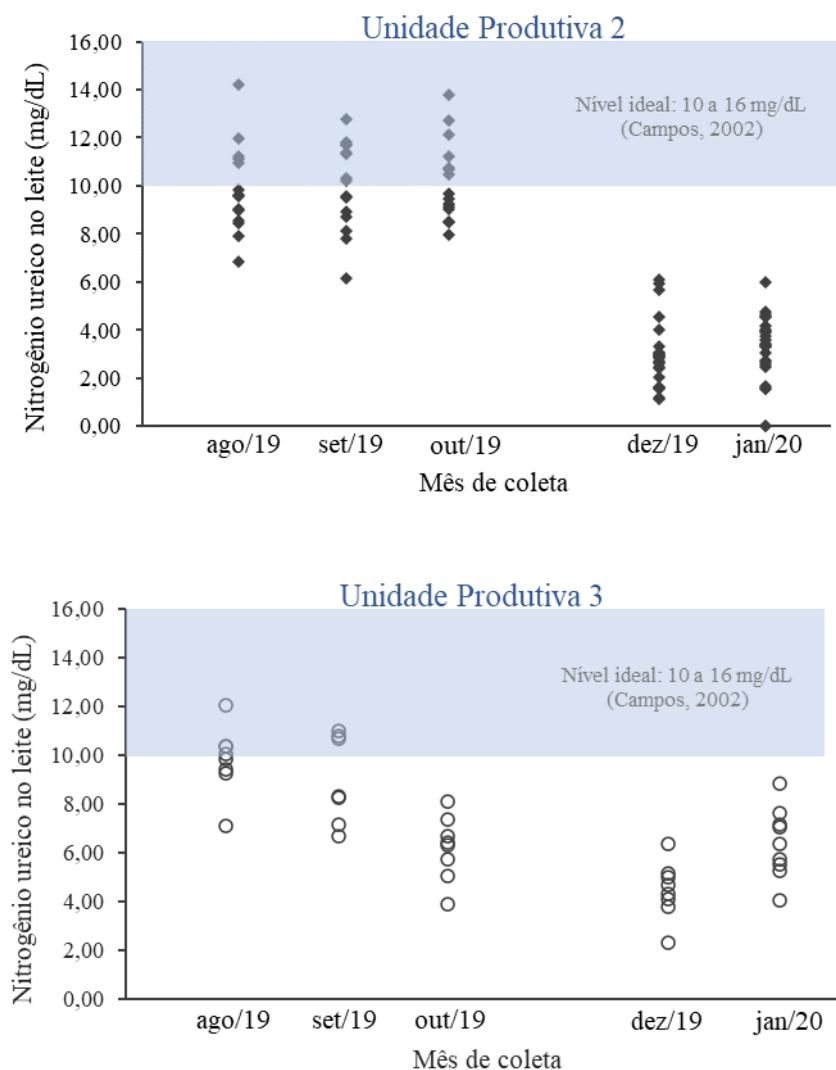


Figura 5 - Níveis de nitrogênio ureico no leite (mg/dL) das vacas nas unidades produtivas 1, 2 e 3, de acordo com os meses de coleta.

Os resultados observados na Figura 5 demonstram que, além da deficiência de proteína nas dietas das vacas em lactação nas três unidades produtivas avaliação, também é possível que estivesse existindo limitação na ingestão de matéria seca. Este fato se agravou mais a partir do mês de outubro de 2019, possivelmente porque neste período a oferta de forragem na pastagem já não existe, pois já tem se iniciado a estação seca, havendo a necessidade de oferta da dieta completa para as vacas diretamente no comedouro, mas que provavelmente a quantidade fornecida não atendeu as exigências nutricionais das vacas. Isto demonstra a necessidade do correto manejo nutricional dos animais e a importância do acompanhamento técnico das propriedades, que por meio do monitoramento do leite, foi possível predizer uma situação de carência de proteína na dieta, que pode ter sido acompanhada também de limitação da ingestão de matéria seca.

Com relação a contagem de células somáticas (CS/mL), observou-se que os valores médios das UPs 1 ($307,37 \times 10^3$ CS/mL de leite) e 2 ($370,31 \times 10^3$ CS/mL de leite) foram iguais, enquanto que na UP3 o valor observado foi superior, cuja média foi de $787,13 \times 10^3$ CS/mL de leite, ultrapassando o limite máximo permitido de 500.000 CS/mL. Sendo assim, os valores constatados de CCS para UP3, sinalizam para uma incidência de mastite subclínica no rebanho.

Mastite é uma doença infecciosa, resultado da interação entre os animais, microrganismos e o meio ambiente. As células somáticas estão presentes no leite e são constituídas pelas células do epitélio secretor e pelos leucócitos que são as células de defesa do organismo (SCHUKKEN et al., 2003). A elevação dessas células é um indicador de infecção mamária (BRITO e BRITO 2004). Observam-se que os valores da contagem bacteriana total (CBT) estão abaixo do limite máximo exigido pela Instrução Normativa 76 (BRASIL, 2018), que é de (300×10^3 UFC/mL de leite). Isso demonstra que as boas práticas de limpeza e higiene são realizadas nas unidades produtivas. Mesmo abaixo do que é preconizado pela IN 76, quando comparadas as unidades produtivas, observam-se que as três UPs foram diferentes entre si ($p < 0,05$), cujos valores foram 11,78; 46,80 e 65,80 ($\times 10^3$ UFC/mL de leite).

maiúsculo e sem itálico

Durante as coletas foi possível observar que as práticas de higiene na UP2 e UP3 não estavam padronizadas ou bem estabelecidas, ou seja, o teste da caneca do fundo preto não era realizado, como também a higienização das mãos para manusear as teteiras (no caso da ordenha mecânica) ou as tetas das vacas (na ordenha manual). Dessa forma, a contaminação bacteriana pode ser proveniente do processo de ordenha, devido a sujidades oriundas do úbere, das mãos do ordenhador, dos equipamentos de ordenha e/ou dos tambores mal higienizados. Sendo que, a taxa de multiplicação bacteriana está relacionada com a temperatura e armazenamento do leite, além do tempo de permanência do produto na propriedade até ser coletado pelo laticínio ou ser depositado em tanques comunitários de expansão ou refrigeração (SANTOS e FONSECA, 2007).

Diante dos resultados, os melhores índices para CCS e CBT foram obtidos na UP1, a qual possui um sistema de ordenhadeira mecânica, com sala apropriada para tal finalidade e realiza rigorosamente o manejo sanitário. O aumento tanto da CCS como da CBT foi observado na UP3, que utiliza ordenha manual no curral, sem estrutura apropriada e desprovida de manejo sanitário adequado.

De acordo com Langoni (2013) a higiene é fundamental, pois muitas vezes tem-se boa genética e alimentação de qualidade, mas o manejo sanitário não está adequado. O manejo adequado da ordenha com preparação adequada dos tetos (limpeza, *pré-dipping* e secagem completa) associado a um programa de controle de mastite, são essenciais para obtenção de leite com baixa CBT. Assim, o manejo correto que vai do curral até a sala de ordenha, juntamente com o programa de controle de mastite, são fatores responsáveis pela produção de leite com alta qualidade, visando a baixa carga microbiana inicial.

Com isso, o *pré-dipping* é designado como um processo de assepsia dos tetos que consiste em mergulha-los em solução a base de iodo, geralmente (SANTOS e FONSECA, 2007), como também o hipoclorito de sódio ou peróxido de hidrogênio, quando bem realizada a assepsia pode chegar a reduzir em até 50% a taxa de novas infecções causadas por patógenos ambientais e diminui a contaminação dos tetos antes da ordenha (MORINI, 2009). Já o *pós-dipping* é o procedimento que deve ser realizado após a retirada do leite a partir da imersão dos tetos em solução antisséptica iodada e glicerinada, estes têm a função de hidratar e de selar o esfíncter da vaca, barrando a entrada de microrganismos para dentro do úbere (BELOTI, 2010). Deste modo, a higiene inicia-se na propriedade e deve se estender por todos os elos da cadeia do leite, garantindo não somente a qualidade do leite, mas também de todos os seus derivados (CALLEFE e LANGONI, 2015).

Comparando as médias individuais de composição do leite das vacas com aquela obtida pela coleta da amostra composta no tanque de armazenamento em cada UP, foi possível verificar que não houve diferença ($P > 0,05$) nos resultados obtidos em cada parâmetro para nenhuma das UPs, conforme pode ser visualizado na Tabela 3. Os dados demonstram a possibilidade de avaliação da

composição do leite do rebanho baseando-se na amostra composta retirada diretamente do tanque de armazenamento da propriedade. No entanto, para que essa recomendação fosse feita para futuros trabalhos, haveria necessidade de análise estatística mais detalhada e com a utilização de maior número de amostras.

Tabela 3 - Composição do leite e contagem de células somáticas (CCS) das amostras coletadas individualmente ou diretamente no tanque de armazenamento nas três unidades produtivas (UP) avaliadas

Composição	UP 1	Tanque	UP 2	Tanque	UP 3	Tanque
Leite (kg/dia)	17,09		17,32		19,84	
Gordura (%)	3,51	3,41	3,58	3,38	3,76	3,80
Proteína (%)	3,25	3,16	2,85	2,91	3,01	3,03
Lactose (%)	4,52	4,55	4,52	4,54	4,60	4,61
Extrato Seco (%)	12,36	12,18	12,00	11,86	12,42	12,50
Extrato Seco Desengordurado (%)	8,84	8,77	8,42	8,49	8,66	8,70
Ureia (mg/dL)	13,94	14,24	13,54	15,90	15,19	14,86
CCS ($\times 10^3$ CS/mL de leite)	307,37	299,00	370,31	386,20	787,13	1095,80

Na Tabela 4 estão apresentados o número de vacas em lactação, número de amostras coletadas, a quantidade o percentual de amostras com contagem de células somáticas $> 500 \times 10^3$ e a média de CCS de cada unidade produtiva. Com destaque para UP3 que, como já observado na Tabela 2, apresentou número elevado de CCS.

Tabela 4 - Número de vacas em lactação, número de amostras colhidas nas cinco coletas e contagem de células somáticas (CCS) nas Unidades Produtivas avaliadas

	UP 1	UP 2	UP 3
Nº de vacas em lactação	25	19	8
Nº de amostras	150	94	40
Nº de amostras com CCS $> 500 \times 10^3$	20	24	20
% de vacas com CCS $> 500 \times 10^3$	13,3	25,5	50,0
CCS média ($\times 10^3$)	308,16	412,20	787,62

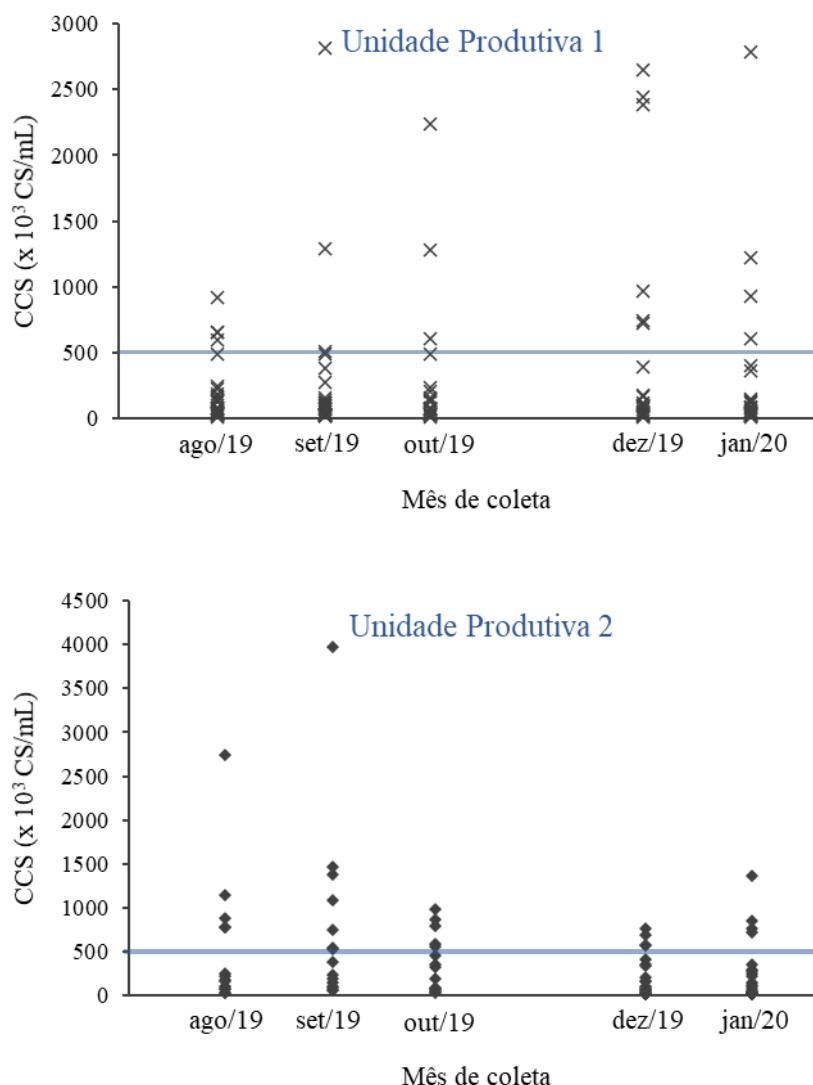
A UP1 apresentou maior número de vacas em lactação (25) e maior número de amostras coletadas (150), porém menor quantidade de vacas com CCS $> 500 \times 10^3$, representando 13,3% do rebanho infectado. Na UP2 o número de vacas e amostras foi inferior a UP1, (19 vacas e 94 amostras), mas com elevado percentual de vacas com CCS $> 500 \times 10^3$, representando 25,5 % do rebanho, que além de ser uma quantidade alta de animais infectados, também estão fora dos padrões estabelecidos pela IN 76/2018. O caso mais preocupante é o da UP3, pois a propriedade possui apenas 8 vacas em lactação, sendo que quatro delas apresentam CCS acima de 500.000 CS/mL de leite.

A UP3 demonstra que 50% do rebanho está com as CCS bastante elevada, a própria média das observações já demonstra um dado classificado por Brito et al. (2002) como grave e muito ruim, fato que pode ocasionar perdas em torno de 15% na produção de leite. Os dados apontam que as vacas estavam com mastite subclínica, sendo necessário o tratamento antibioticoterapia, fazendo a ordenhada das vacas infectadas por último, além do descarte do leite. Emanuelson e Nielson

(2017) também acrescentaram que o não fornecimento de mineral apropriado para vacas secas e a não realização de *pós-dipping* são práticas significativas associadas com risco do aumento da CCS do leite.

Langoni (2013) reporta que o treinamento e bonificação dos ordenhadores pode ser uma alternativa para minimizar a CCS no rebanho, uma vez que, além de treinados, devem ser valorizados do ponto de vista de remuneração, sugerindo-se inclusive o pagamento por qualidade e bônus pelo aumento de produção e menores quantidades de CCS e CBT do leite.

A variação na contagem de células somáticas de cada vaca ao longo dos meses de coleta nas três unidades produtivas avaliadas foi demonstrada na Figura 6. Foi possível observar que na UP1 apenas uma vaca apresentou CCS maior que 500.000 CS/mL de leite no primeiro mês de coleta, aumentando o número de vacas com CCS alta nos meses seguintes, semelhantemente ao que ocorre na UP3. No caso da UP3, a CCS pode não ter reduzido pela precária estrutura para o manejo das vacas na hora da ordenha, inclusive a realização da ordenha ao ar livre, sem instalações adequados para tal procedimento.



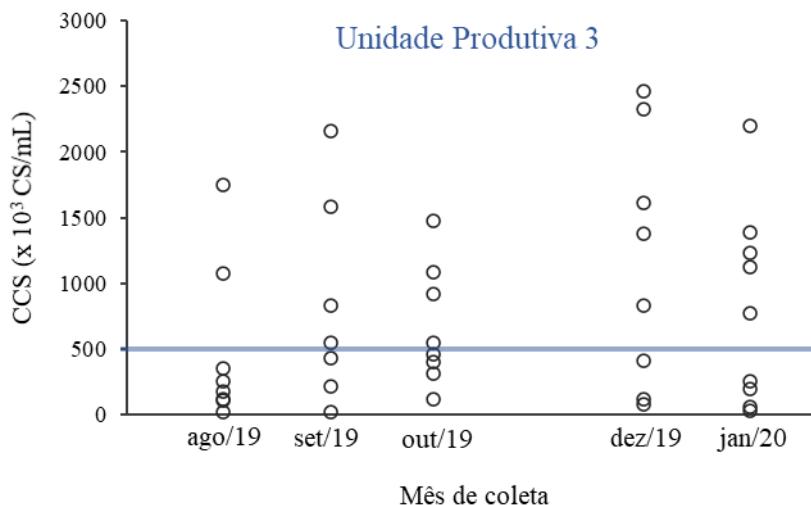


Figura 6 - Contagem de células somáticas do leite nas unidades produtivas 1, 2 e 3, de acordo com os meses de coleta.

No caso da unidade produtiva 2, a ocorrência de maior número de vacas com CCS elevada ficou concentrada nos meses de agosto e setembro, quando ocorreram a primeira e segunda coletas, reduzindo o número a partir da terceira coleta. Isso ocorreu, provavelmente, porque nos primeiros meses o produtor estava com problemas de mastite em algumas vacas e, não realizava o manejo correto, de deixar as vacas doentes por último, com isso, uma vaca com mastite pode ter contaminado as outras que estavam sadias. No entanto, a partir da terceira coleta, o produtor já realizava o manejo das vacas com mastite por último e lavava os equipamentos de ordenha entre uma vaca com mastite e outra com o mesmo problema. Este procedimento simples de manejo, certamente proporcionou redução da CCS no rebanho.

Conclusões

A unidade produtiva 3 possui maior produção e maior percentual de constituintes do leite entre as propriedades analisadas, mas com a contagem de células somáticas superior ao máximo exigido pela Instrução Normativa 76/2018, sendo necessário a melhora no manejo sanitário para diminuir a contagem de células somáticas e assim atender o parâmetro recomendado pela Instrução Normativa. Dessa forma, conclui-se que as unidades produtivas 1 e 2 possuem leite de melhor qualidade e estão dentro dos padrões da IN 76/2018 (BRASIL, 2018).

Referências Bibliográficas

- BELOTI, V.; FAGNANI, R.; BATTAGLINI, P.P.A.; TAMANINI, R.; ANGELA, R.L. **Boas práticas na ordenha**. Universidade Estadual de Londrina – UEL/Lipoa, 2010.
- BLAUW, H.; HERTOG, G. DEN.; KOESLAG, J. **Criação de gado leiteiro: obtendo mais leite através de um melhor manejo**. 1st ed. Wageningen: Fundação Agromisa. 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76, de 26 novembro de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 de novembro de 2018.

- BRITO, J.R.F.; BRITO, M.A.V; ARCURI, E.F. **Como reconhecer e controlar a mastite em rebanhos bovinos**. Juiz de Fora: Embrapa gado de Leite, 2002. 8p. (Embrapa Gado de Leite: Circular Técnico, 70).
- BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F. 2004. Qualidade do leite, p.61-74. In: Campos O.F.; Miranda J.E.C. (Eds), **Gado de Leite: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. 2^a ed. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF, 239p.
- BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F. Qualidade do leite. In: Madalena, F.E.; Matos, L.L.; Holanda Jr, E.V. **Produção de leite e sociedade**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. p. 61-74.
- BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.; ARCURI, E.; LANGE, C.; SILVA, M.; SOUZA, G. **Composição do leite**. 2012. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_128_21720039243.html>.
- CALLEFE, J.L.R.; LANGONI, H. Qualidade do leite: uma meta a ser atingida. **Veterinária e Zootecnia**, v. 22, n.2, p. 151-162, 2015.
- CAMPOS, R. Alguns indicadores metabólicos no leite para avaliar a relação nutrição: fertilidade. In: Avaliação metabólico-nutricional de vacas leiteiras por meio de fluídos corporais. **29º Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária**, Gramado, Brasil, p. 40-48, 2002.
- CUNHA, R.P.L; MOLINA, L.R; CARVALHO, A.U.; FACURY FILHO, E.J.; FERREIRA, M.; GENTILINI, M.B. Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite de vacas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 1, 2008.
- ELIAS, A.O.; VICTORIA, C.; DA SILVA, A.V.; LANGONI, H. Características físico-químicas e contagem de células somáticas de leite proveniente de vacas naturalmente infectadas por *Streptococcus* spp. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 8, n. 2, p. 165-170, 2005.
- EMANUELSON, U.; NIELSEN, C. Weak associations between mastitis control measures and bulk milk somatic cell counts in Swedish dairy herds. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 8, p. 6572-6576, 2017.
- FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle de mastite**: Lemos Editora, 2000, 175p.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Pesquisa**. Produção da Pecuária Municipal – PPM 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2018_v46_br_informativo.pdf>.
- JONKER, J.S.; KOHN, R.A.; ERDMAN, R.A. Milk urea nitrogen target concentrations for lactating dairy cows fed according to National Research Council recommendations. **Journal of Dairy Science**, v. 82, p. 1261-1273, 1999.
- LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [S.L.], v. 33, n. 5, p. 620-626, 2013.
- MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; PRADA, L.F.; SARRIÉS, G.A. Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite II-lactose e sólidos totais. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 37, n. 4, p. 330-333, 2000.
- MENDONÇA, L.C.; NOBRE, M.M.; TEIXEIRA, R.S.; MORAS, D.C.L. Amostragem, coleta e transporte do leite. E@D leite. Juiz de Fora: **Embrapa Gado de Leite**, MG, 2017, 26p.
- MORINI, M.R. **Qualidade do leite e manejo de ordenha**. 46f. Monografia (Graduação) – Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, 2009.
- PASCHOAL, J.J. Qualidade do Leite. In: SILVA, J.C.P.M.; VELOSO, C.M. (Ed.). **Manejo e Administração na Bovinocultura Leiteira**. Viçosa, p. 181-198, 2014.

RANGEL, A.H.N.; MEDEIROS, H.R.; SILVA, J.B.A.; BARRETO, M.L.J.; LIMA JÚNIOR, D.M. Correlação entre a contagem de células somáticas (CCS) e o teor de gordura, proteína, lactose e extrato seco desengordurado do leite. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4, n. 3, p. 57-60, 2009.

REIS, G.L.; ALVES, A.A.; LANA, Â.M.Q.; COELHO, S.G.; SOUZA, M.R.; CERQUEIRA, M.M. O.P.; PENNA, C.F.A.M.; MENDES, E.D.M. Procedimentos de coleta de leite cru individual e sua relação com a composição físico-química e a contagem de células somáticas. **Ciência Rural**, v. 37, n. 4, p. 1134-1138, 2007.

SÁ, C.O.; SÁ, J.L. **Acessibilidade dos Agricultores Familiares da Bacia Leiteira do Alto Sertão Sergipano ao Programa de Análise de Rebanho Leiteiro**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, p. 22, 2013.

SÁ, C.O.; SÁ, J.L. **Procedimentos para a Implantação do Programa de Análise de Rebanho e Realização do Controle Leiteiro em Unidades Familiares de Produção no Nordeste**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, p. 7, 2015.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri: Manole. 2007, 314p.

SCHUKKEN, Y.H.; DAVID, W.; WELCOME, F.; GARRISON-TIKOFSKY, L.; GONZALEZ, R. Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. **Veterinary Research**, v. 34, p. 579-596, 2003.

SERGIPE. Secretaria de Estado da Agricultura, Desenvolvimento Agrário e da Pesca. **Governo inicia 2018 com programa de melhoramento genético para gado leiteiro**. 2018. Disponível em: <<https://www.seagri.se.gov.br/noticia/286/programa-de-melhoramento-genetico-incrementa-rebanho-leiteiro-do-semiarido-serigipano>>.

SILVA, L.F.P.; PEREIRA, A.R.; MACHADO, P.F.; SARRIÉS, G.A. Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite II-lactose e sólidos totais. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 37, n. 4, 2000.

SILVA, P.H.F. Leite – Aspectos de Composição e Propriedades. **Química Nova na Escola – leite**, n. 6. p. 3, 1997.

SILVA, V.N.; RANGEL, A.H.N.; NOVAES, L.P.; BORBA, L.H.F.; BEZERRIL, R.F.; LIMA JÚNIOR, D.M. Correlação entre a contagem de células somáticas e composição química no leite cru resfriado em propriedades do Rio Grande do Norte. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 3, p. 165-172, 2014.

SIMILI, F.F.; LIMA, M.L.P. Como os alimentos podem afetar a composição do leite das vacas. **Pesquisa e Tecnologia**, v. 4, n. 1, 2007.

VARGAS, D.P. de; NÖRNBERG, J.L.; MELLO, R.O.; SHEIBLER, R. B.; BREDA, F.C.; MILANI, M.P. Correlações entre contagem de células somáticas e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de qualidade do leite. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 4, p. 473-483, 2014.

ZOCCAL, A. Alguns números do leite. **Revista Balde Branco**, v. 51, n. 623, p. 8, 2016.

Recebido em 30 de junho de 2020
Retornado para ajustes em 4 de setembro de 2020
Recebido com ajustes em 9 de setembro de 2020
Aceito em 11 de setembro de 2020