



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA  
CURSO DE ZOOTECNIA**

**FABIOLLA SILVA RABELO**

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO E QUALIDADE DO LEITE DURANTE A  
LACTAÇÃO DE VACAS DE UM REBANHO NO NORTE DO TOCANTINS.**

**ARAGUAÍNA – TO  
2019**

**FABIOLLA SILVA RABELO**

**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO E QUALIDADE DO LEITE DURANTE A  
LACTAÇÃO DE VACAS DE UM REBANHO NO NORTE DO TOCANTINS.**

Monografia apresentada à Universidade Federal do Tocantins – UFT, Campus Universitário de Araguaína como exigência para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia, sob orientação do Prof. Dr. Glauco Mora Ribeiro.

Professor Orientador: Dr. Glauco Mora Ribeiro.

**ARAGUAÍNA - TO**

**2019**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

R114a Rabelo, Fabiolla Silva.  
AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO E QUALIDADE DO LEITE DURANTE  
A LACTAÇÃO DE VACAS DE UM REBANHO NO NORTE DO  
TOCANTINS. / Fabiolla Silva Rabelo. – Araguaína, TO, 2019.  
34 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus  
Universitário de Araguaína - Curso de Zootecnia, 2019.

Orientador: Glauco Mora Ribeiro

1. Bovinocultura de Leite. 2. CMT. 3. Mastite. 4. Produção. I. Título

**CDD 636**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

**FABIOLLA SILVA RABELO**

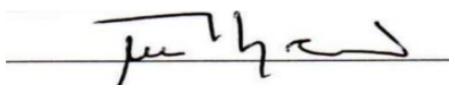
**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO E QUALIDADE DO LEITE DURANTE A  
LACTAÇÃO DE VACAS DE UM REBANHO NO NORTE DO TOCANTINS.**

Monografia apresentada à Universidade Federal do Tocantins – UFT, Campus Universitário de Araguaína como exigência para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia, sob orientação do Prof. Dr. Glauco Mora Ribeiro.

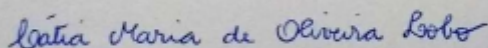
Professor Orientador: Dr. Glauco Mora Ribeiro.

Data de aprovação: 11/12/2019

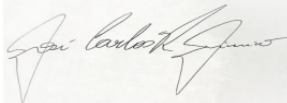
**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Drº Glauco Mora Ribeiro – UFT



Prof. Drª Cátia Maria de Oliveira Lobo – UFT



Prof. Drº José Carlos Ribeiro Junior – UFT

A Deus, pois sem ele nada disso seria possível.

Aos meus pais, Sebastiana e Jucelino, e aos meus irmãos Ronaldo e Arnaldo.

Vocês são a luz da minha vida.

**DEDICO!**

## EPÍGRAFE

*“A vida é assim. O aprendizado é na prática. E a regra é simples: se não posso mudar os fatos, então deixo que os fatos me modifiquem. Quero o crescimento possível, a travessia que me é proposta. Por que ficar parado e lamentando a vida que não quero, é um jeito estranho de abandonar a vida que tanto desejo”.*

Pe. Fábio de Melo

## AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar, pois sem ele eu não estaria aqui.

Aos meus pais, **Sebastiana e Jucelino**, por absolutamente todo o apoio e amor incondicional. Aos meus irmãos, **Ronaldo e Arnaldo**, especialmente o primeiro, meu maior incentivador, que sempre me apoiou em absolutamente todas as minhas decisões e escolhas, obrigada por ter contribuído tanto na minha caminhada, a ti serei eternamente grata.

Ao orientador professor **Glauco**, pela majestosa orientação profissional, por ter tido comprometimento, demasiada compreensão, dedicação e sobretudo paciência para me ensinar.

Aos colaboradores **Valtinho e Juliano** por toda a colaboração na parte prática da realização desse trabalho.

Ao professor **João Vidal**, que não foi apenas um professor durante esses anos, mas foi mentor, amigo e quando necessário se tornou dindo. Sou grata por você ter contribuído na minha formação acadêmica, mas acima disso, na minha formação de caráter e de pessoa.

Aos meus muitos colegas de graduação, especialmente Lucas, Josué, Natalia, Abigail, Jessica, Weverson, Wilkinson e Giovana.

Aos meus tios e avós, especialmente meu amado avô Irineu.

Aos meus amigos que me acompanham desde a infância até aqui, Daniela, José Paulo, Maria, Raimundo Neto, Vitoria, João Paulo e Walter.

Aos meus queridos, Magna, Wellington e Luan, que são “amigos mais apegado do que um irmão”. Obrigada por tudo.

Ao meu amigo e companheiro de vida Renato, pela fé em mim depositada, pelo incentivo, carinho e amizade, por ter contribuído no meu crescimento profissional e pessoal.

A Universidade Federal do Tocantins pela oportunidade da formação superior. E a todos que contribuíram direta ou indiretamente no desenvolvimento desse trabalho.

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

CCS – Contagem de Células Somáticas

CMT – California Mastitis Test

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

NRC – National Research Council

IN – Instrução Normativa



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Produção média por animal durante o período experimental.....	22
Figura 2. Produção média por animal ao longo da lactação.....	23
Figura 3. Teores de gordura durante o período experimental.....	24
Figura 4. Gordura por animal ao longo da lactação.....	25
Figura 5. Teores de proteína durante o período experimental.....	25
Figura 6. Proteína por animal ao longo da lactação.....	25
Figura 7. Valores de CCS por animal durante o período experimental.....	26
Figura 8. CCS por animal ao longo da lactação.....	27

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Relação entre CMT e CCS em 75 amostras de leite, de vacas girolando, durante o período experimental, em ordenha mecânica, em Araguaína, TO.....	28
---	----

## RESUMO

Os problemas relacionados à qualidade do leite, geralmente têm origem na propriedade rural e isso acarreta em muitos prejuízos ao produtor, esses problemas podem ser devido à precariedade das instalações, armazenamento incorreto do produto e à falta da higiene na ordenha que favorecem o surgimento da mastite. Dentre as doenças que acometem bovinos leiteiros a mastite é a que tem maior relevância pois acarreta inúmeros prejuízos à produção leiteira, ocasionando gastos econômicos aos produtores e a indústria leiteira. Os prejuízos caracterizados pela ocorrência dessa enfermidade são: redução na produção de leite, descarte de leite de vacas em tratamento, queda da qualidade do leite, custos com fármacos, entre outros. É importante destacar que essa doença resulta perdas financeiras em todas as situações, pois quando há mastite clínica as perdas são devido a necessidade de tratamento e descarte do leite, e quando há mastite subclínica, ocorre queda na produção de leite da vaca ou do rebanho em questão. Desta forma, é imprescindível a utilização de medidas higiênico-sanitárias para melhorar o desempenho de produção do rebanho, evitando contaminação entre os animais. Dentre os métodos de diagnóstico da mastite bovina, pode-se citar o *California Mastitis Test* (CMT), teste de caneca telada ou fundo preto e a Contagem de células somáticas (CCS). O objetivo desse trabalho foi avaliar a composição e qualidade do leite bem como a incidência de mastite em vacas leiteiras por meio da CCS e do CMT e avaliar a incidência de mastite clínica e subclínica de acordo com os diferentes estádios de lactação dos animais.

**Palavras-chaves:** bovinocultura de leite; ccs; cmt; mastite.

## **ABSTRACT**

Problems related to milk quality usually originate from the rural property and this causes many damages to the farmer, these problems may be due to the precariousness of the facilities, improper storage of the product and the poor hygiene of the milking that favor the emergence of mastitis. Of the diseases that affect dairy cattle mastitis is the most relevant because it causes numerous losses to dairy production, causing economic costs to producers and the dairy industry. The damages characterized by the occurrence of this disease are: reduction in milk production, milk discard of cows under treatment, decrease in milk quality, drug costs, among others. It is important to highlight that this disease results in financial losses in all situations, because when there is clinical mastitis, the losses are due to the need for milk treatment and disposal, and when there is subclinical mastitis, there is a decrease in milk production from the cow or herd. question. Thus, it is essential to use hygienic-sanitary measures to improve the production performance of the herd, avoiding contamination between animals. Among the diagnostic methods for bovine mastitis are the California Mastitis Test (CMT), milk curling and the Somatic Cell Count (CCS). The objective of this study was to evaluate the composition and quality of milk as well as the incidence of mastitis in dairy cows by CCS and CMT and to evaluate the incidence of clinical and subclinical mastitis according to the different lactation stages of the animals.

**Key words:** mastitis, cmt, ccs, dairy cattle

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>17</b>
2.1 Panorama atual da bovinocultura de leite no Brasil .....	17
2.2 Leite: definição, composição e classificação .....	17
2.3 Instruções Normativas e Legislação Vigente .....	18
2.4 Mastite .....	19
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>20</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>30</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIAS .....</b>	<b>31</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura leiteira é um dos setores do agronegócio de maior movimentação financeira no Brasil. No entanto, apesar do potencial expresso, a pecuária leiteira nacional ainda possui baixa tecnificação resultando baixa rentabilidade para o produtor rural e à alta heterogeneidade dos sistemas de produção (BRASIL, 2010).

De acordo com Reis (2015), o leite por natureza é um alimento rico em nutrientes e, em função de suas características bioquímicas e físicas, torna-se um substrato ideal para a proliferação de micro-organismos que, além da deterioração, também podem representar um risco à saúde humana.

Dentre os problemas sanitários de maior prevalência na produção leiteira, a mastite é o que tem maior destaque. Andrade (2018) destaca que a palavra mastite (também conhecida como mamite) tem origem grega onde *mastos* (peito), e *itis* (inflamação de), originando o termo inflamação de peito, essa inflamação é altamente prejudicial à produção leiteira e pode ser resultante de diferentes causas, tais como, irritação química, infecção causada por microrganismos bacterianos, trauma, lesão de úbere. De forma simples, consiste numa infecção nas glândulas mamárias ocasionada por patógenos oriundos do ambiente ou do próprio animal, causando elevados prejuízos ao produtor (TIMMS, 1992).

Dentre os métodos de diagnóstico da mastite bovina, pode-se citar o California Mastitis Test (CMT), coadura do leite (teste da caneca telada ou de fundo preto) e a Contagem de Células Somáticas (CCS). Esses métodos são bastante recomendados por serem simples, práticos e de rápido resultado. (VOLTOLINI et al. 2001).

Ainda em relação à mastite, é importante destacar que essa condição resulta em perdas significativas, na mastite clínica as perdas são visíveis ocasionando a necessidade de tratamento do animal com medicamentos e descarte do leite produzido, enquanto na mastite subclínica o que ocorre é um decréscimo na produção da vaca ou do rebanho em questão, das duas formas causando impactos financeiros negativos ao produtor. Desta forma, é imprescindível a utilização de medidas higiênico-sanitárias para melhorar o desempenho de produção do rebanho, evitando contaminação entre os animais. (SANTOS, 2015).

A quantidade de células somáticas (CCS) do leite total do rebanho é um importante determinante da qualidade do leite, à medida que a CCS aumenta a produção de leite diminui. Em rebanhos com baixas CCS há menos necessidade de utilização de antibióticos e os riscos

de contaminação do leite com resíduos provenientes destes, aumento na produção e qualidade do leite (BRITO, 1998).

Com o surgimento de um novo perfil de consumidores, mais esclarecidos e rigorosos quanto ao bem-estar animal e a qualidade dos produtos que entram em sua casa, o produtor rural tem se preocupado em atender a demanda desses clientes produzindo um produto que atenda às suas exigências. Diante disso, é possível observar que além do avanço na produção leiteira, a qualidade desse produto é desenvolvida para atender uma nova demanda global, por isso, as propriedades agropecuárias estão visando fornecer uma mercadoria mais nutritiva que vá de encontro ao nível de exigência daqueles que a desejam adquirir, contribuindo para a melhoria de sua saúde (HOCQUETTE et al. 2012).

Segundo Callefe (2015), as mastites impactam negativamente a produção leiteira quer seja pela diminuição de produção dos rebanhos ou por diminuir o rendimento de subprodutos lácteos na indústria de laticínios, e por diminuir o período de validade do produto para o mercado consumidor.

Diante do exposto, objetivou-se no presente trabalho avaliar o comportamento da curva de lactação, a composição do leite de acordo com os diferentes estágios de lactação dos animais e a incidência de mastite clínica e subclínica de acordo com a ordem de lactação e com os diferentes estágios de lactação dos animais.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Panorama atual da bovinocultura de leite no Brasil**

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de leite, tendo produzido 35,1 bilhões de litros de leite em 2017. Em 2016, o volume captado para processamento em indústrias de laticínios do país foi de 23 bilhões de litros; em 2017, subiu para 24,3 bilhões (ANUARIO LEITE 2018, 2018).

A bovinocultura leiteira vem deixando de ser uma atividade de subsistência, que se aplicava principalmente aos pequenos produtores, hoje é uma atividade de alta tecnificação e uso de tecnologias nas grandes propriedades, passando a ser uma atividade competitiva e inovadora. No Brasil há uma grande diversidade nos sistemas de criação utilizados, divergindo nas formas de criação, ordenhas, manejos, etc.

O leite está entre os seis produtos de maior importância na agropecuária brasileira e o agronegócio de leite e seus derivados desempenham um papel importante na economia do país, participando na geração de renda e emprego para a população (EMBRAPA, 2002).

Conforme o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2019), o Egito abriu mercado para a entrada de produtos lácteos brasileiros, essa abertura que era aguardada desde 2016, pode atingir um mercado de 100 milhões de consumidores. Com essa abertura para o Brasil, o potencial de negócios pode chegar a cerca de U\$ 8 bilhões em uma década.

Além da importância econômica, nutricional, tem um papel relevante social na geração de emprego, o Brasil apresenta cerca de um milhão e cem mil propriedades inseridas na produção de leite, ocupando diretamente 3,6 milhões de pessoas. Sendo responsável por 40% dos postos de trabalho no meio rural. (EMBRAPA, 2002).

### **2.2 Leite: definição, composição e classificação**

Segundo a Instrução Normativa Nº 51/2002 (IN-51), regulamento técnico de produção, identidade, qualidade do leite tipo A, tipo B, tipo C, leite pasteurizado e do leite cru refrigerado, entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda (MAPA, 2011).



O leite é um alimento altamente nutritivo, sendo ele fluído, composto de cerca de 87% de água, 3,6% de gordura, 3,2% de proteínas, 4,9% de lactose, 0,7% de minerais e vitaminas (VARGAS, 2012; OLIVEIRA, 2013), podendo ser consumido *in natura* e na forma de seus derivados, tais como, queijo, manteiga, requeijão, leite em pó, bebidas lácteas, creme de leite, entre outros.

De acordo com a Instrução Normativa N° 76/2018 (IN-76) o leite cru refrigerado é o leite produzido em propriedades rurais, refrigerado e destinado aos estabelecimentos de leite e derivados sob serviço de inspeção oficial, além disso, este produto deve atender algumas características sensoriais, tais quais, ser líquido branco opalescente, homogêneo e apresentar odor característico (MAPA, 2018).

Além disso, este último deve atender algumas características sensoriais, tais quais, ser líquido branco opalescente, homogêneo e apresentar odor característico.

### **2.3 Instruções Normativas e Legislação Vigente**

A Instrução Normativa N° 51/2002 (IN-51) do MAPA estabeleceu o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado através da Instrução Normativa 76/2018 (IN 76), segundo essa IN, entende-se que, leite cru refrigerado é o leite produzido em propriedades rurais, refrigerado e destinado aos estabelecimentos de leite e derivados sob serviço de inspeção oficial.

O MAPA, por meio da Instrução Normativa N° 62/2011 (IN-62) determina a classificação do leite brasileiro. Sendo que, de acordo com essa legislação, há requisitos mínimos que o produtor necessita apresentar para que seja classificado como leite tipo A, leite pasteurizado ou leite cru refrigerado, sendo essa classificação, um parâmetro para padronizar a produção e organizar o sistema produtivo.

Recentemente, foi regulamentada pelo MAPA, a Instrução Normativa N° 76/2018 (IN-76) que define a identidade e qualidade de leite cru refrigerado, leite pasteurizado e leite pasteurizado tipo A, onde determina que o leite cru refrigerado precisa apresentar os seguintes parâmetros físico-químicos: teor mínimo de gordura de 3,0g/100g (três gramas por cem gramas), teor mínimo de proteína de 2,9g/100g (dois inteiros e nove décimos de gramas por cem gramas), teor mínimo de sólidos totais de 11,4g/100g (onze inteiros e quatro décimos por cem gramas). Além disso, é proibido o uso de aditivos ou coadjuvantes de tecnologia no leite cru refrigerado.

## 2.4 Mastite

A mastite ou infecção da glândula mamária, é a doença de maior ocorrência e recorrente na bovinocultura de leite. Essa doença se dá em decorrência da inflamação das glândulas mamárias decorrente de infecção que pode ser causada por diversos microrganismos patogênicos, além de estresse, inflamação e outros fatores que acarretam nessa enfermidade (DEMEU et al. 2016).

Esta doença se subdivide em mastite clínica e subclínica, a primeira é perceptível ao olho nu e sem uso de testes auxiliares, onde se caracteriza pelo aparecimento de edemas, aumento da temperatura, surgimento de grumos, dor e endurecimentos nas glândulas mamárias e o surgimento de pus no leite.

A forma clínica dessa doença causa elevados prejuízos ao produtor, pois além do custo com medicamentos, muitas vezes é necessário que se faça o descarte dos animais. Já a mastite subclínica passa despercebida pelo produtor e ordenhador, ocasionando redução na produção de leite e aumento da contagem de células somáticas (CCS), para o seu diagnóstico é necessário a utilização de testes auxiliares, como CMT ou pela contagem eletrônica de células somáticas (Boletim Técnico - n.º 93 - p. 1-30 ano 2012).

A mastite é uma doença em que se deve ter atenção por parte do produtor, tendo em vista que ela causa danos, ao rebanho leiteiro, diminui a rentabilidade da atividade, gera gastos com mão de obra e medicamentos para o tratamento, além de diminuir a qualidade do leite (LANGONI, 2013).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de bovino de leite da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ), Campus de Araguaína, da Universidade Federal do Tocantins (UFT). O campus está localizado na região norte do estado (Latitude Sul 07°11'28" e Longitude Oeste 48°12'26").

Foram utilizadas 10 vacas em diferentes períodos de lactação entre agosto/2017 e junho/2018, os animais apresentavam peso médio aproximado de 450 kg de peso vivo. As vacas permaneceram em pastejo rotacionado em piquetes de *Panicum maximum* cv. Mombaça, recebendo suplementação concentrada de acordo com suas exigências individuais, conforme o NRC 2001.

A ordenha foi realizada mecanicamente duas vezes ao dia, sempre às 7:30 e 15:00 horas. Antes de cada ordenha realizou-se o teste da caneca telada para a identificação de mastite clínica. Após isso, realizava-se o pré-dipping com álcool iodado a 0,5% deixando os tetos imersos durante 30 segundos na solução, e posteriormente secando-os com papel toalha descartável, sendo 1 unidade para cada teto. Após o pré-dipping, realizava-se a ordenha dos animais e, por fim, onde ocorria a imersão dos tetos na solução de pós-dipping com álcool iodado a 0,5%, deixando-os secar naturalmente.

Semanalmente foi realizado o controle leiteiro das vacas, e quinzenalmente aplicou-se o teste de CMT, para identificação de mastite subclínica, para este teste utilizou-se uma raquete contendo quatro cavidades, cada uma correspondente a um teto, e em cada cavidade foi ordenhado aproximadamente 2 mL de leite, desprezando os três primeiros jatos, e em cada cavidade desta raquete foi adicionado aproximadamente 2 mL do reagente para CMT, homogeneizando-o com o leite por aproximadamente 30 segundos para a leitura dos resultados de acordo com Fonseca e Santos (2000) que avaliaram a intensidade da viscosidade em: negativa (0) leve (+), moderada (++) e intensa (+++).

Os resultados de CMT do leite avaliado durante o período experimental foram confrontados com os resultados de CCS para cada animal individualmente, realizado mensalmente. Para essa análise de CCS, foram coletadas amostras de leite, sempre na ordenha da manhã, acondicionadas em frasco plástico com conservante Bronopol e então encaminhadas via sedex à Clínica do Leite no departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo em Piracicaba, onde também foram realizadas avaliações de composição do leite (gordura, proteína, lactose, sólidos totais,

extrato seco desengordurado e contagem de células somáticas). A determinação da composição do leite cru foi realizada através do equipamento Bentley 2000 que utiliza a metodologia de infravermelho.

Para correlacionar os dados de CCS e CMT encontrados, utilizou-se o método de JUNIOR et. al. (1995), onde as informações foram agrupadas da seguinte maneira: CMT (negativo e traços) = 0, CMT (+) = 1, CMT (++) = 2, CMT (+++) = 3 e CCS até 500.000 céls/ml = 0, CCS entre 500.00 e 1.000.000 céls/ml = 1, CCS entre 1.000.00 e 5.000.000 céls/ml = 2 e CCS maior que 5.000.000 céls/ml = 3.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1, percebe-se que a produção animal média iniciou-se com 8,7kg, sendo que o pico médio de produção durante o período experimental se deu no mês de novembro com produção média de 10,1kg, onde caiu até maio. A produção média dos animais avaliados foi decrescente no período das águas.

Segundo De Almeida (2010), o mês ou estação de parição são importantes causas de variação na produção do leite. As diferenças estacionais na produção de leite são causadas por mudanças periódicas de temperatura e umidade durante o ano, tendo efeito direto na produção de leite, através da diminuição na ingestão de matéria seca (IMS) e efeito indireto pela oscilação na quantidade e qualidade do alimento (BOHMANOVA et al. 2007).

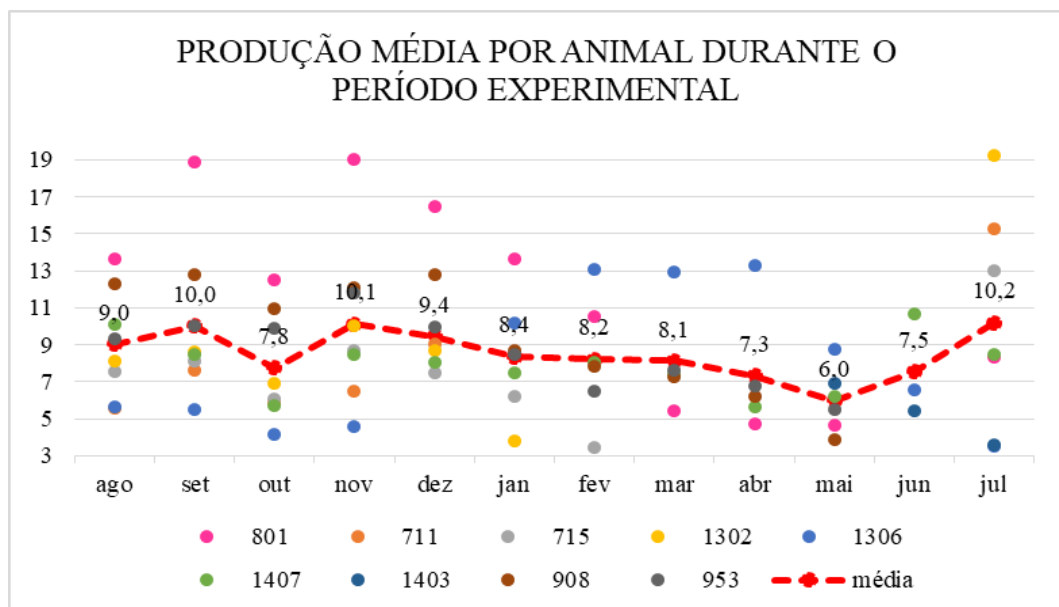


Figura 1. Produção média por animal durante o período experimental.

O comportamento de produção médio apresentado na figura 2, demonstra que há duas fases distintas de produção, sendo que na primeira fase há aumento na produção de leite até por volta dos 90 dias, alcançando o pico de lactação, enquanto na segunda fase há diminuição dessa produção até o final da lactação.

Esse resultado corrobora com o encontrado na literatura, onde, segundo Pedrosa (2016), uma curva de lactação típica apresenta ascendência até alcançar o pico, que é ponto máximo de produção, e após isso há declínio contínuo da produção até alcançar o final da lactação. No entanto, há ainda outras características que devem ser levadas em consideração

no momento de determinar a forma da curva de lactação, tais características são persistência e pico de lactação (GROSSMAN et al. 1999).

De acordo com Pedrosa (2016), as curvas de lactação podem ser usadas para estabelecer um tempo adequado para que o produtor determine o momento da secagem da vaca (CHANG et al. 2001).

O comportamento da curva da vaca 1407 foi de queda no terço inicial da lactação, isso pode ter se dado devido a vaca ter parido no mês de agosto, nesse período do ano as altas temperaturas e condições climáticas estavam desfavorecendo a produção de leite, além disso houve consumo de silagem de má qualidade e uma baixa relação volumoso x concentrado.

Gomes et al. (2008), contataram que a eficiência produtiva é maior quando os animais estão em condições de conforto térmico e não precisam acionar os mecanismos termorreguladores. Estudos têm mostrado que sob estresse térmico, há redução no número e na duração das refeições diárias. O resultado disto é a redução no consumo diário de matéria seca, que leva a queda na produção de leite e também na eficiência de utilização do alimento consumido (SOUZA et al. 2005).

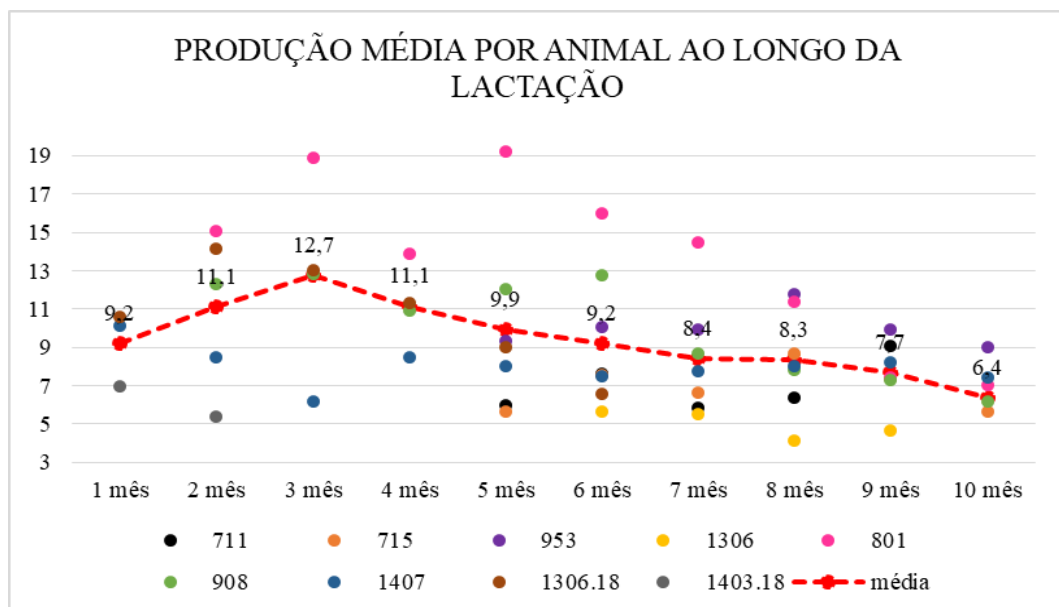


Figura 2. Produção média por animal ao longo da lactação.

Na figura 3 é apresentada a variação dos teores de gordura durante o período experimental, todas as vacas tiveram queda na produção de gordura do leite no mês de novembro, essa condição pode estar relacionada ao fato que nesse período os animais estavam

consumindo silagem de baixa qualidade e alta quantidade de concentrado, portanto houve uma restrição nutricional na dieta dos mesmos.

De Gouveia et al. (2010) verificaram que quando não há equilíbrio entre as quantidades de concentrado e volumoso, a composição do leite é diretamente afetada. Segundo SANTOS & FONSECA (2007), quando não há equilíbrio entre a quantidade ofertada de concentrado e volumoso, a composição do leite é diretamente afetada. Quando se oferece em desequilíbrio grandes quantidades de concentrado em relação ao volumoso, ocorre a formação em maiores proporções de ácido propiônico quanto aos ácidos butírico e acético, o que acarreta em diminuição de gordura por meio de diluição.

De acordo com Peres (2001), a gordura é o componente do leite que apresenta maior amplitude de variação. No presente trabalho, a variação foi de 0,58% a 10,66% entre diferentes animais. Observa-se que a vaca 801 teve maior teor de gordura em abril, o que demonstra que quanto menor a produção de leite maior a porcentagem de sólidos totais. Knob (2015), constatou que o aumento da produção de leite está negativamente relacionado ao teor de gordura, proteína e positivamente correlacionada com a contagem de células somáticas, ou seja, quanto maior a produção de leite, menor a porcentagem de sólidos gordurosos e proteína.

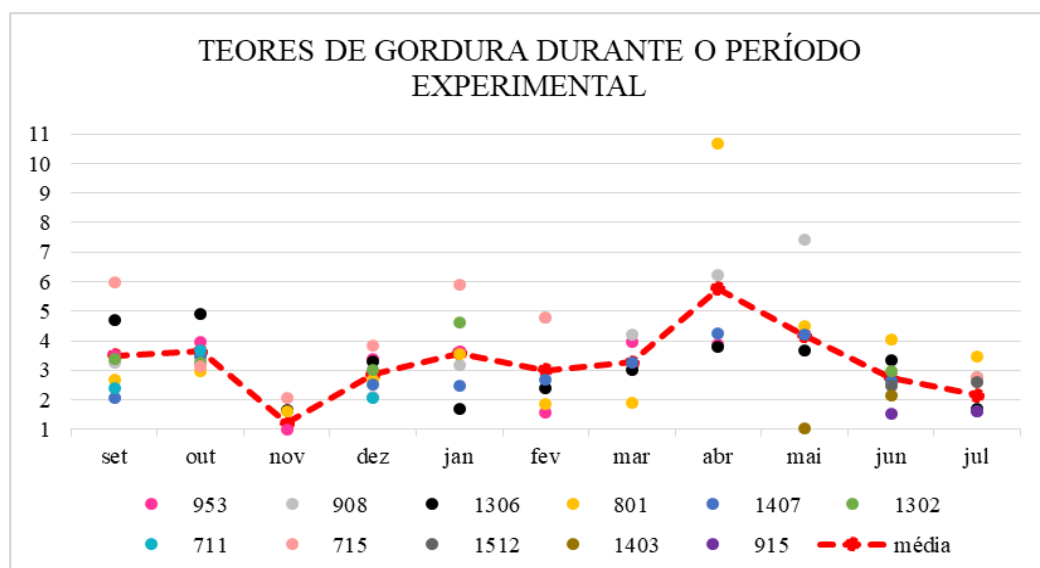


Figura 3. Teores de gordura durante o período experimental.

Na figura 4 é apresentado os valores de gordura por animal ao longo da lactação, na imagem é possível observar que, o teor médio de gordura por animal foi crescente, saindo de 1,3% no 1º mês de lactação para 5,66% no 10º mês de lactação.

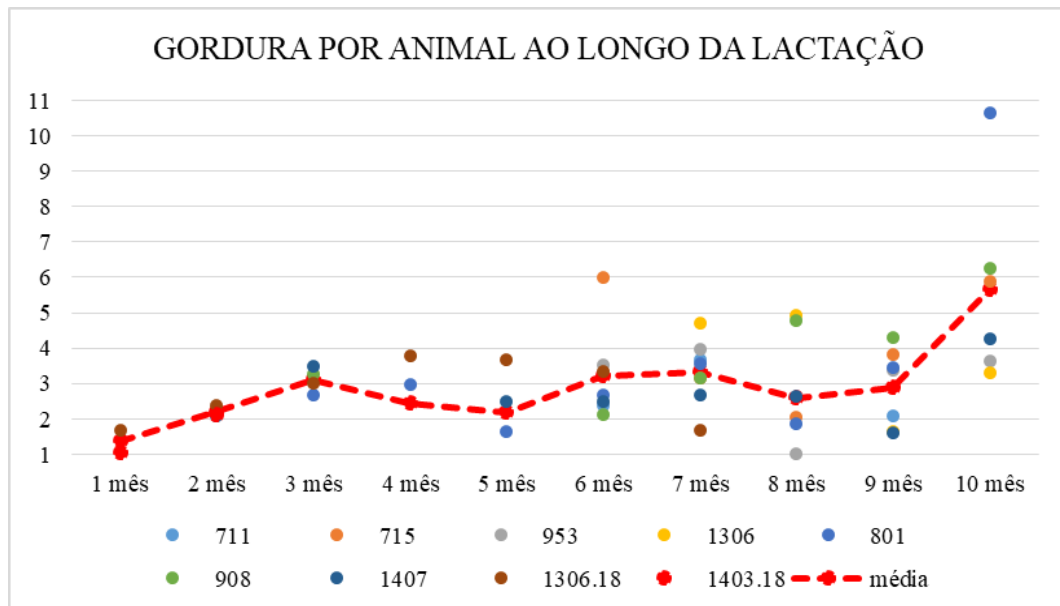


Figura 4. Gordura por animal ao longo da lactação

Conforme pode ser observado na figura 5, houve grande variação do percentual de proteína durante o período experimental, além das vacas estarem em diferentes estágios de lactação, nota-se que houve uma média crescente nos níveis de proteína de setembro a maio com certa estabilização nos meses de fevereiro, março e abril.

Segundo Deresz (2001), o aumento no teor de proteína do leite está diretamente envolvido com o consumo de concentrado pelo animal, o qual causa aumento na produção de ácido propiônico no rúmen, que por sua vez aumenta a disponibilidade de aminoácidos, para as glândulas mamárias.

Durante o período experimental não foi fornecido alto concentrado aos animais, portanto, o baixo consumo desse, pode ter interferido na disponibilidade desse nutriente para o animal.



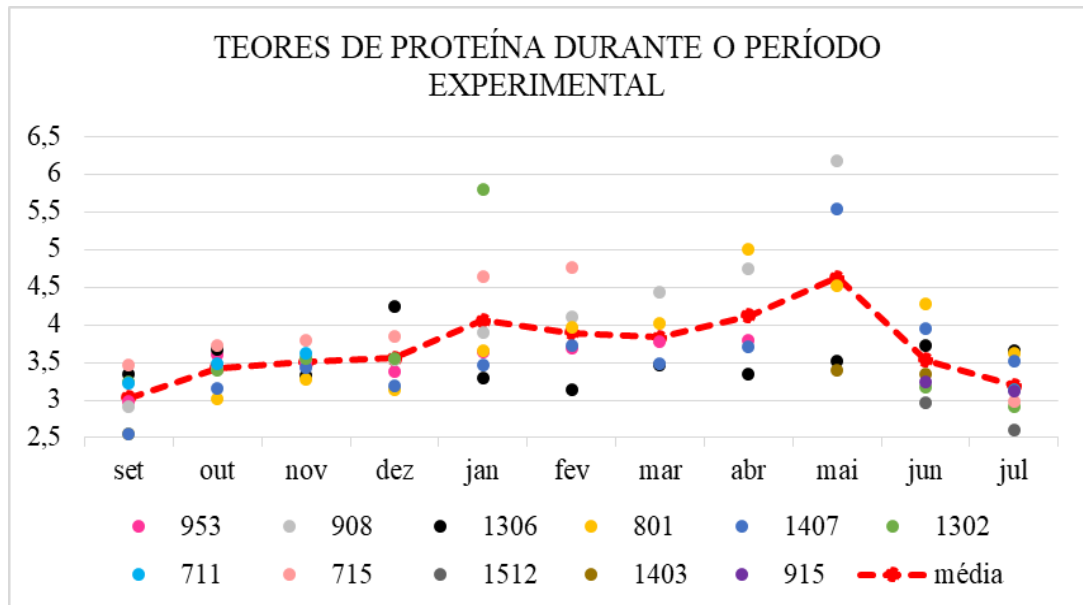


Figura 5. Teores de proteína durante o período experimental.

A figura 6 apresenta o teor de proteína por animal ao longo da lactação, onde de acordo com a média observada, o teor de proteína apresentou crescimento ao longo da lactação dos animais avaliados, variando de 3,3% no início da lactação e alcançando 4,4% no final da lactação.

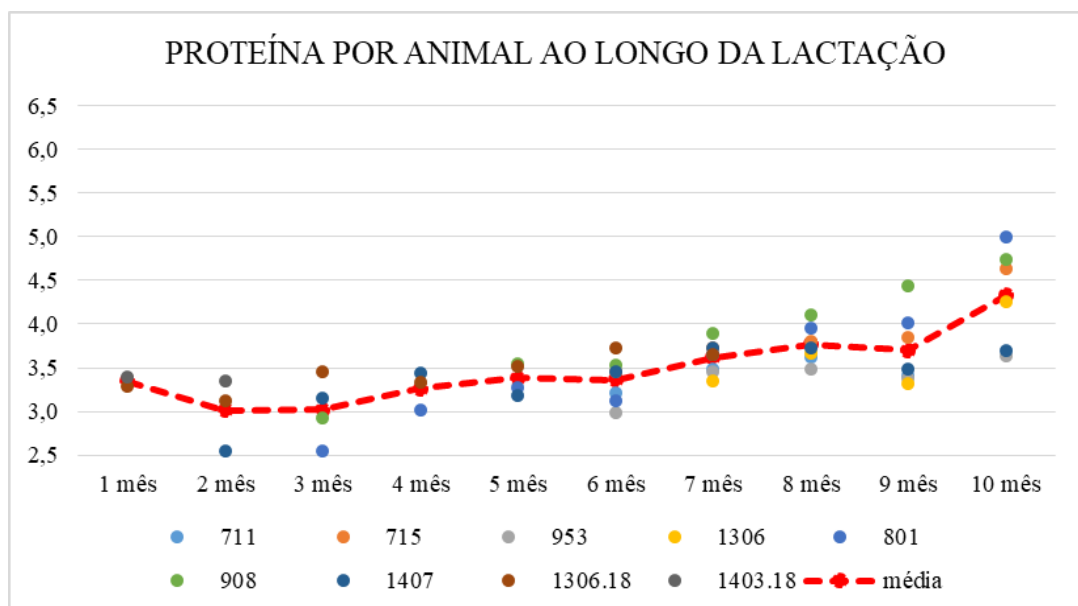


Figura 6. Proteína por animal ao longo da lactação

A figura 7 apresenta alguns pontos das curvas interrompidos, pois essas vacas terminaram sua lactação durante o período experimental. Outros pontos estão interrompidos, mas logo em seguida estão continuadas pois finalizaram uma lactação e iniciaram outra

posteriormente, isso ocorreu com as vacas 711, 715 e 1302. A vaca 1306 tem uma curva de lactação completa, no entanto sua lactação terminou em dezembro e ela pariu em janeiro. A vaca 915 pariu em junho, por esse motivo há poucos dados de CCS na curva desse animal.

De acordo com Cabral (2012), há uma variação na composição química e contagem de células somáticas do leite entre animais que se encontram no início, meio e fim da lactação. Dentre os fatores que influenciam a CCS, pode-se citar a idade da vaca, estações do ano, estresse, estágios de lactação, entre outros.

Os estágios de lactação estão associados a variações na CCS em vacas livres de infecção na glândula mamária e essa ocorrência pode ocorrer tanto no início quanto no final da lactação (VOLTOLINI et al. 2001).

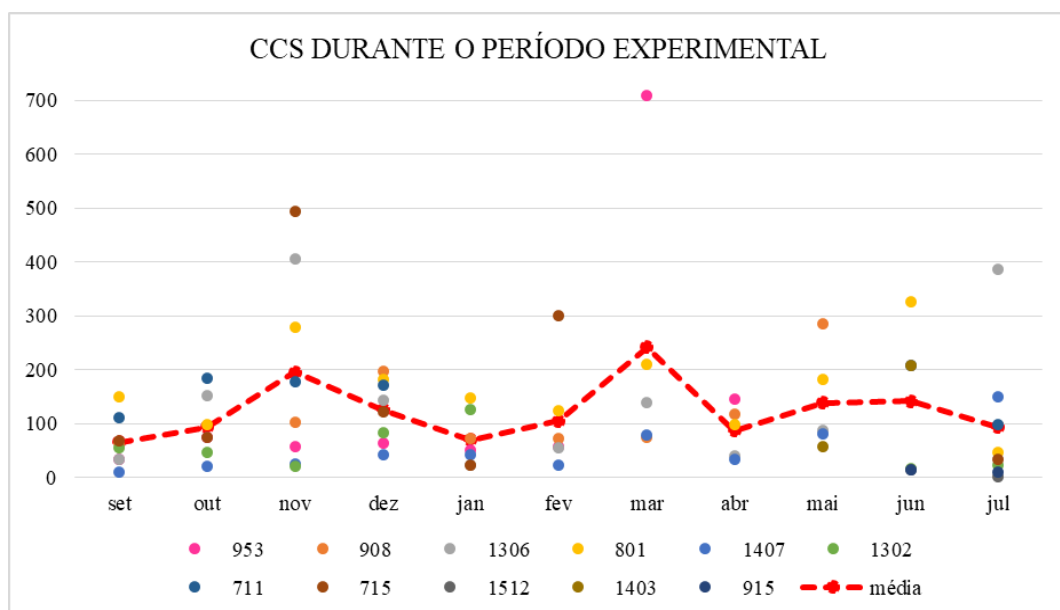


Figura 7. Valores de CCS por animal durante o período experimental.

O valor médio de CCS ao longo da lactação variou de 22.000 a 164.000cél/ml de leite, isso demonstra que as vacas não apresentaram mastite clínica, estando sempre abaixo do que seria considerado resultado positivo para mastite (Figura 8).

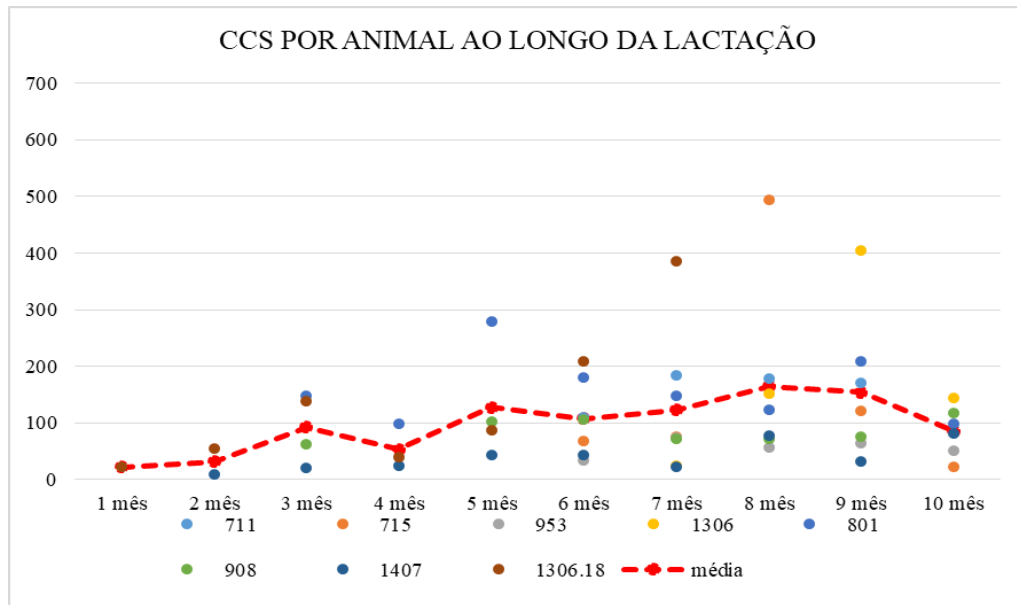


Figura 8. CCS por animal ao longo da lactação.

Na tabela 1, nota-se que das 75 amostras analisadas, 90,67% (68) tiveram resultado semelhante entre CCS e CMT, desse modo o resultado encontrado foi de CMT negativo e baixa CCS (<500.000 células/ml).

Os resultados obtidos foram semelhantes aos de Barbosa (2002). Em 6,67% (5) dos casos houve CMT positivo (+) para CCS baixa (<500.000 células/ml) e em 1,33% (1) dos casos o CMT foi positivo (++) para CCS baixa (<500.000 células/ml).

Em contrapartida, em apenas 1,33% (1) dos casos, o valor de CCS foi alta (>500.000 células/ml) resultando numa relação positiva com o CMT (+) positivo.

Segundo Brito et al. (1997), os resultados considerados anormais, ou inesperados podem ser devido à subjetividade característica do CMT, da diferença entre reagentes utilizados ou de alguns outros fatores fisiológicos, envolvendo as propriedades físico-químicas do leite.

De acordo com SCHUTZ et al. (1990), diferentes estágios de lactação influenciam na contagem de células somáticas (CCS) em vacas leiteiras com ou sem mastite, pois a CCS tem influência de diversos fatores, tais como, estresse, estações do ano, idade da vaca, ordem de parto, entre outros (LAEVENS et al. 1997).

Tabela 1. Relação entre CMT e CCS em 75 amostras de leite, de vacas girolando, durante o período experimental, em ordenha mecânica, em Araguaína, TO.

CMT	<500.000 <sup>2</sup>	%	>500.000 <sup>2</sup>	%
- <sup>1</sup>	68	90,67	0	0,00
+	5	6,67	1	1,33
++	1	1,33	0	0,00
+++	0	0,00	0	0,00
TOTAL	74	98,67	1	1,33

<sup>1</sup>Reações negativa e traços ao CMT.

<sup>2</sup>Contagem de células somáticas.

## **5 CONCLUSÃO**

A produção de proteína é influenciada pelo consumo de concentrado pelo animal. A gordura é um constituinte de alta variação na composição do leite. A contagem de células somáticas (CCS) e o “California Mastitis Test” (CMT) estão altamente relacionados, sendo possível utilizar o CMT para diagnosticar mastite subclínica.

A produção de leite, gordura e CCS variam ao longo da lactação.

As vacas mesmo em diferentes estágios de lactação não apresentaram mastite clínica ou subclínica.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, F. M. **Resistência antimicrobiana de Staphylococcus spp. em mastite bovina**: revisão de literatura. 2018.

ANUÁRIO LEITE 2018: Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro. São Paulo: Texto Comunicação Corporativa, 2018. 114 p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/181654/1/Anuario-Leite-2018.pdf>>

Acesso em: 04 nov. 2019

BANCO DO BRASIL (BB). Bovinocultura de Leite. Desenvolvimento Regional Sustentável-Série cadernos de propostas para atuação em cadeias produtivas, v. 1, 2010.

BARBOSA, Cristiano Pereira et al. Relação entre contagem de células somáticas (CCS) e os resultados do “California Mastitis Test”(CMT), no diagnóstico de mastite bovina. **Bioscience Journal**, v. 18, n. 1, p. 93-102, 2002.

BOLETIM TÉCNICO, Mastite bovina: controle e prevenção. **Boletim Técnico** - n.º 93 - p. 1-30. Lavras/MG, 2012.

BOHMANOVA, J.; MISZTAL, I.; COLE, J. B. Temperature-humidity indices as indicators of milk production losses due to heat stress. **Journal of dairy science**, v. 90, n. 4, p. 1947-1956, 2007.

BRITO, J. R. F et al. Sensibilidade e especificidade do “California Mastitis Test” como recurso diagnóstico da mastite subclínica em relação à contagem de células somáticas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 17, n. 2, p. 49-53, 1997.

BRITO, José Renaldi Feitosa; BRITO, Maria Aparecida VP. Qualidade higiênica do leite. **Embrapa Gado de Leite-Documentos (INFOTECA-E)**, 1998.

CABRAL, J. F. Influência do método de coleta na composição química e contagem de células somáticas do leite de vacas de alta produção. 2012. 45 f. Dissertação (mestrado) – Instituto Federal Goiano, Rio Verde, GO, 2012

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.

CHANG, Y.M., Rekaya, R. Gianola, D. Thomas, D.L. (2001). Genetic variation of lactation curves in dairy sheep: a Bayesian analysis of Wood's function. **Livestock Production Science**, v.71, p.241-251.

DE GOUVEIA MENDES, Carolina et al. Análises físico-químicas e de fraude do leite informal comercializado no município de Mossoró-RN. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 2, p. 349-356, 2010.

DE ALMEIDA, Gledson LP et al. Investimento em climatização na pré-ordenha de vacas girolando e seus efeitos na produção de leite. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 14, n. 12, 2010.

DEMEU, Fabiana Alves et al. Efeito da produtividade diária de leite no impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos. **Boletim de Indústria Animal**, v. 73, n. 1, p. 53-61, 2016.

DERESZ, Fermino. Produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagem de capim-elefante, manejada em sistema rotativo com e sem suplementação durante a época das chuvas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 1, p. 197-204, 2001.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Gado do Leite – Importância Econômica. Disponível em <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/importancia.html>> Acesso em 25 de out. 2019.

EMBRAPA– Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias, 2002. Sistema de Produção. Disponível em <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/introducao.html>> Acesso em: 24 de jul. 2019.

GROSSMAN, M. Hartz, S. M., Koops, W. P. (1999). **Journal of Dairy Science**, 82 (10): 2192- 2197

GOMES, Carlos AV et al. Efeito do ambiente térmico e níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos Moxotó. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, n. 2, p. 213-219, 2008.

HOCQUETTE, J. F. et al. Opportunities for predicting and manipulating beef quality. **Meat Science**, Vol. 92, Issue 3, pp. 197-209, 2012.

JÚNIOR, A. D. L. et al. Correlação entre o “California Mastitis Test”, a contagem global de células somáticas e o exame bacteriológico no leite de cabras. **Revista Universidade Rural – Série Ciências da Vida**, Rio de Janeiro, v. 17, n.1, p. 7-13, jun. 1995.

KNOB, D. A. **Crescimento, desempenho produtivo e reprodutivo de vacas Holandês comparadas às mestiças Holandês x Simental**. 2015. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)-Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2015.

LAEVENS, Hans et al. Influence of parity and stage of lactation on the somatic cell count in bacteriologically negative dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 80, n. 12, p. 3219-3226, 1997.

LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesq. Vet. Bras.** 33(5):620-626, maio 2013.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa 51. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo. **Diário Oficial da União**, 20 de setembro de 2002. Disponível em: < <https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2016/03/Instru%C3%A7%C3%A3o-normativa-n%C2%B0-51-de-18-de-setembro-de-2002.pdf>> Acesso em 02 de nov. 2019.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa 62. Aprova e oficializa o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite e Leite Pasteurizado. **Diário Oficial da União**, 29 de dezembro de 2011. Disponível em: < <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/33395065/dou-secao-1-30-12-2011-pg-6>> Acesso em: 05 de out. 2019.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa 76. Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado. **Diário Oficial da União**, 30 de novembro de 2018. Disponível em: < [http://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076](http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076)> Acesso em 20 de out. 2019.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Egito abre mercado para produtos lácteos brasileiros. 14 de setembro de 2019. Disponível em: <



<http://www.agricultura.gov.br/noticias/egito-abre-mercado-para-produtos-lacteos-brasileiros>>

Acesso em: 02 de nov. 2019.

OLIVEIRA, Jorge Luiz Pereira De et al. Fatores de risco para mastite e qualidade do leite no município de Altônia-PR. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 16, n. 1, 2013.

PEDROSA, José Pedro Azevedo Ramos. **Avaliação de parâmetros produtivos em sistemas de ordenha voluntária de vacas leiteiras**. 2016. Dissertação de Mestrado.

PERES J. R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

REIS, K. T. M. G. et al. Qualidade microbiológica do leite cru e pasteurizado produzido no Brasil: Revisão. **Journal of Health Sciences**, 2015.

SANTOS, M, V. - Associação entre mastite clínica e CCS – 2015 – Disponível em <<http://qualileite.org/pdf/Artigos-tecnicos-publicados-em-revista-de-divulgacao/Inforleite/2015/3-2015-Inforleite-mast-clinica-CCS.pdf>> Acesso em: 10 fev. 2018.

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

SCHUTZ, Michael M. et al. Variation of milk, fat, protein, and somatic cells for dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 73, n. 2, p. 484-493, 1990.

SOUZA, E. D.; Souza, B. B.; Souza, W. H. Determinação dos parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de diferentes grupos genéticos de caprinos no Semi-Árido. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.1, p.177-184. 2005.

TIMMS, L. "**Dynamics and significance of mastitis in sheep**." Iowa State University (1992): 12. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Leo\\_Timms/publication/266282379\\_DYNAMICS\\_AND\\_SIGNIFICANCE\\_OF\\_MASTITIS\\_IN\\_SHEEP/links/551d3e750cf2a15336261484.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Leo_Timms/publication/266282379_DYNAMICS_AND_SIGNIFICANCE_OF_MASTITIS_IN_SHEEP/links/551d3e750cf2a15336261484.pdf).

Acesso em: 05 abr. 2017.

VARGAS, D. P. **Efeito da contagem de células somáticas e contagem bacteriana total sobre os constituintes do leite**. Santa Maria, 2012. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

VOLTOLINI, T. V. et al. Influência dos estágios de lactação sobre a contagem de células somáticas do leite de vacas da raça holandesa e identificação de patógenos causadores de mastite no rebanho. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, [S.l.], v. 23, n. 1, p. 961-966,

jan. 2001. ISSN 1807-8672. Disponível em:  
<<http://189.126.110.61/actascianimsci/article/view/10553>>. Acesso em: 09 abr. 2017.