



SÃO LUCAS
CENTRO UNIVERSITÁRIO

ALINE SILVA SANTANA

**ANÁLISE DE INDICADORES HIGIÊNICO-SANITÁRIOS NO LEITE CRU
REFRIGERADO NA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DE RONDÔNIA**

Ji-Paraná

2020

ALINE SILVA SANTANA

**ANÁLISE DE INDICADORES HIGIÊNICO-SANITÁRIOS NO LEITE CRU
REFRIGERADO NA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DE RONDÔNIA**

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas, como requisito de aprovação para obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Me. Paulo Henrique Gilio Gasparotto

Ji-Paraná

2020

S232a

Santana, Aline Silva

Análise de indicadores higiênico-sanitários no leite cru refrigerado na região central do Estado de Rondônia / Aline Silva Santana. Ji-Paraná: Centro Universitário São Lucas, 2020.

61 p. il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Centro Universitário São Lucas, Curso Bacharelado em Medicina Veterinária, Ji-Paraná, 2020.

Orientador: Prof. Me. Paulo Henrique Gilio Gasparotto

1. Qualidade do leite. 2. Legislação. 3. Contagem bacteriana. 4. Células somáticas. I. Gasparotto, Paulo Henrique Gilio. II. Análise de indicadores higiênico-sanitários no leite cru refrigerado na região central do Estado de Rondônia. III. Centro Universitário São Lucas.

CDU 637.133

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário:
José Fernando S Magalhães - CRB 11/1091

ALINE SILVA SANTANA

**ANÁLISE DE INDICADORES HIGIÊNICO-SANITÁRIOS NO LEITE CRU
REFRIGERADO NA REGIÃO CENTRAL DO ESTADO DE RONDÔNIA**

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas, como requisito de aprovação para obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Me. Paulo Henrique Gilio Gasparotto

Ji-Paraná, 01/07/2020.

Avaliação/Nota:

BANCA EXAMINADORA

Resultado: _____

Prof. Me. Paulo Henrique Gilio Gasparotto

Centro Universitário São Lucas

Prof. Me. João Luiz Barbosa

Centro Universitário São Lucas

Médico Veterinário Adeilson Cardoso Ferreira

Canaã Indústria de Laticínios Ltda

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida, pela saúde e pela força que sempre me deu para chegar até aqui e realizar meu sonho de ser Médica Veterinária.

Aos meus pais, Reginaldo Floriano e Maria Clemência, por sempre me apoiarem e por não medirem esforços para me ajudar nessa trajetória, sabemos o quanto foi difícil, mas Deus nunca nos abandonou. Vocês são minha força para vencer sempre.

A minha irmã Alice S. Santana que apesar da distância sempre se fez presente me dando apoio e acreditando em mim. Muito orgulho de você minha Engenheira Agrônoma mestranda da UFV. E meu querido cunhado Alison Uberti pela ajuda e cuidado com minha irmã.

Aos meus tios Iraci Santana e Carlos Dantas que me deram um grande auxílio no início do curso e meu primo Rafael Santana por todas as caronas e por todo companheirismo.

Aos meus pais de coração, Joseane Araújo e João Araújo por ter me acolhido como membro de sua família e desde o início estarem orando para que este sonho fosse realizado.

Sou grata ao meu orientador Professor Me. Paulo Henrique Gilio Gasparotto que sempre teve uma paciência enorme comigo, por toda a orientação durante a fase do trabalho de conclusão e também por todos os ensinamentos e oportunidades durante a graduação que me fizeram amar a qualidade do leite. Menos por todas as vezes que usou minhas figurinhas.

Agradeço a todos os professores que contribuíram com minha graduação desde a Ulbra até os novos em São Lucas. Em especial a Professora Me. Ana Sabrina Marques que sempre me inspirou como pessoa e como profissional. Professora Dra. Geysa Viana, Professora Lidianne Pelegrini, Professora Dra. Graziela Kopinits e Professora Andrea Smith que foram para longe, mas que guardo em minha memória e em meu coração. Professoras Renata Fuverki, Taciane Souza, Thalia Pinho e Fernanda Sousa. Professor Dr. Luiz Donizete por todas as cobranças, trabalhos e provas difíceis que nos fizeram fortes, por sempre nos motivar a ir atrás do que queríamos, nos dar sempre a oportunidade de praticar no bloco cirúrgico e por todo apoio nos estágios. Professor Me. João Luiz Barbosa que pegou muito no meu pé,

mas que tinha as aulas práticas do jeitão sertanejo que a gente gosta e sempre nos apoiava e ajudava nos eventos por mais trabalhoso que fosse.

A minha banca examinadora pela disposição e contribuição ao meu trabalho.

Ao meu amado namorado Washington Pagoto, por toda compreensão nessa reta final, pelo apoio e força nos momentos que achava que não daria conta, pelo auxílio e companhia durante os dias e noite estudando e principalmente por toda demonstração de amor que tens por mim. Obrigada, eu te amo!

A todos meus amigos e futuros colegas de profissão meus agradecimentos. Em particular ao meu grupo Pseudo-Nerds, pelo apoio durante esses 5 anos, por sempre estarem dispostos a ajudar, por todos os trabalhos, atividades e dificuldades superados juntos, sendo Anderson Lunardi, Mecilene Caliman, Thalia Pépi, que nos trocou pela Facimed, e minha dupla de sempre José Carlos que desde o início sempre quebrou a cabeça comigo, me dando aquele socorro, obrigada por ter sido como um irmão.

Aos amigos que durante a graduação estiveram ao meu lado, fazendo com que a caminhada fosse mais divertida e sem esquecer dos tantos almoços e jantas compartilhados com o que cada um tinha em casa, Sergio Junior, Jean Carlos, Lucas Furtado. Ao amigo Leonardo Brizeno que sempre estava disposto a ajudar explicando aquele conteúdo difícil e que nesta fase de trabalho de conclusão de curso me deu uma grande força.

A todos que de alguma forma contribuíram para minha formação, meu muito obrigada.

EPIGRAFE

“Não crie limites para sim mesmo. Você deve ir tão longe quanto a sua mente permitir. Oque você mais quer pode ser conquistado. ”

Mary Kay

RESUMO

O leite é um produto de grande importância na alimentação humana por ser considerado um alimento de alto teor nutritivo, pois em sua composição encontramos proteínas, lipídios, glicídios, sais minerais, vitaminas e enzimas. Existem parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) que visam o controle de qualidade deste produto, como a contagem bacteriana total (CBT) e contagem de células somáticas (CCS). Considerando a importância socioeconômica da pecuária leiteira para o estado de Rondônia e a necessidade de adequação aos limites definidos na legislação que se não ocorrer pode lesar não só o rendimento da indústria, como também a segurança dos alimentos e o pagamento do produtor, como objetivo visou-se avaliar a qualidade do leite cru refrigerado recebido em um laticínio sob o Sistema de Inspeção Federal (SIF), na região central de Rondônia durante os meses de dezembro de 2019 a fevereiro de 2020 e comparar os parâmetros higiênico-sanitários com a legislação vigente IN 76 e 77 de 30 de novembro de 2018, do MAPA. Baseado nos resultados mensais das análises físico-químicas das amostras do registro do laboratório de qualidade do leite (LQL) do laticínio no período do estudo, foram utilizadas no total 1.200 amostras, sendo 600 de CBT e 600 de CCS. Com auxílio do programa Excel® 2013 foi realizada análise descritiva por meio da média para representação mensal e média geométrica para a trimestral. E realizado o estudo de proporção de amostra única, no software Action Stat® 3.7 para classificação do padrão de qualidade. Os resultados encontrados permitem afirmar que em relação a CCS as amostras estão de acordo com a legislação, porém as amostras de CBT estão fora do permitido. Com isso, nota-se que os problemas predominantes da qualidade do leite cru refrigerado na região central de Rondônia estão relacionados à falta de boas práticas de higiene na obtenção e manutenção do leite.

Palavras-chaves: Qualidade do leite. Legislação. Contagem bacteriana. Células somáticas.

ABSTRACT

Milk is a product of great importance in human feed due its high nutritional content, which include proteins, lipids, glycidis, minerals, vitamins and enzymes. There are parameters established by the Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) that aim the quality control of milk, such as Total Bacterial Count (TBC) and Somatic Cell Count (SCC). Considering the socioeconomic importance of dairy farming for the state of Rondônia and the need to adapt to the limits defined in the legislation that, if it does not occur, could not only harm the industry's income, but also food security and producer payment, objective was to evaluate the quality of chilled raw milk received in a dairy under the Federal Inspection System (FIS), in central Rondônia during the months of December 2019 to February 2020 and to compare the hygienic-sanitary parameters with the current legislation IN 76 and 77 of November 30, 2018, from MAPA. Based on the monthly results of the physical-chemical analyzes of samples from the milk quality laboratory registry (LQL) of the dairy during the study period, a total of 1,200 samples were used, being 600 of TBC and 600 of SCC. With the aid of the Excel® 2013 program, a descriptive analysis was performed using the mean for monthly representation and geometric mean for quarterly representation. A single sample proportion study was performed using Action Stat® 3.7 software to classify the quality standard. The results found allow us to affirm that in relation to SCC, the samples are in accordance with the legislation, but the TBC samples are out of the allowed. Thus, it is noted that the predominant problems with the quality of chilled raw milk in the central region of Rondônia are related to the lack of good hygiene practices in obtaining and maintaining milk.

Keywords: Milk quality. Legislation. Bacterial count. Somatic cells

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Número de produtores comerciais, produção de leite, vacas ordenhadas e produtividade das vacas ordenhadas nos 10 principais municípios de Rondônia produtores de leite em 2019.	22
Tabela 2 Parâmetros físico-químicos do leite bovino.	23
Tabela 3 Relação do efeito do leite com altas CCS sobre os produtos lácteos.	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Ranking de produtividade de leite (litros/vaca/ano).	20
Figura 2 Avanço da produção leiteira no Brasil.....	20
Figura 3 Demonstrativo de pagamento por qualidade da Itambé (2016).	31
Figura 4 Gráfico da média da Contagem Bacteriana Total (CBT) presente no leite do grupo amostral, nos meses de dezembro (2019), janeiro (2020) e fevereiro (2020).....	37
Figura 5 Gráfico da média da Contagem de Células Somáticas (CCS) presentes no leite do grupo amostral, nos meses de dezembro (2019), janeiro (2020) e fevereiro (2020).....	38
Figura 6 Gráfico da Contagem Bacteriana Total (CBT) por amostras de leite nos meses dezembro (2019), janeiro (2020) e fevereiro (2020).....	41
Figura 7 Gráfico da Contagem Células Somáticas (CCS) por amostras de leite nos meses dezembro (2019), janeiro (2020) e fevereiro (2020).....	44
Figura 8 Gráfico da média geométrica trimestral (dezembro - 2019, janeiro – 2020 e fevereiro - 2020) da Contagem Bacteriana Total (CBT) do grupo amostral e o limite estabelecido pela Instrução Normativa 76.	45
Figura 9 Gráfico da média geométrica trimestral (dezembro - 2019, janeiro – 2020 e fevereiro - 2020) da Contagem de Células Somáticas (CCS) do grupo amostral e o limite estabelecido pela Instrução Normativa 76.	46

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

CBT	Contagem bacteriana total
CCS	Contagem de células somáticas
CS	Células somáticas
EMATER	Entidade Autárquica de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FIL	Federação Internacional do Leite
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDARON	Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia
IDF	Federação Internacional de Laticínios
IN	Instrução Normativa
IN76	Instrução Normativa 76
IN77	Instrução Normativa 77
LQL	Laboratório de Qualidade de Leite
MG	Minas Gerais
MG	Média de Gordura
PIB	Produto Interno Bruto
PNMQL	Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite
PR	Paraná
RBQL	Rede Brasileira de Qualidade do Leite
RIISPOA	Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

RO	Rondônia
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SIE	Sistema de Inspeção Estadual
SIF	Sistema de Inspeção Federal
SIGSIF	Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal
SIM	Sistema de Inspeção Municipal
SNG	Sólidos não gordurosos
ST	Sólidos Totais
UFC	Unidade Formadora de Colônia

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
>	Maior que
°C	Grau Celsius
°H	Graus Hortvet
Cl-	Íons cloro
mL	Mililitro
Na+	Sódio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	PROBLEMATIZAÇÃO	16
3	OBJETIVOS	16
3.1	OBJETIVO GERAL.....	16
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
4	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	17
5	RELEVÂNCIA DO ESTUDO	17
6	REVISAO DE LITERATURA	19
6.1	CADEIA PRODUTIVA DE LEITE NO BRASIL.....	19
6.2	PRODUÇÃO DE LEITE EM RONDÔNIA	21
6.3	O LEITE E SUA COMPOSIÇÃO.....	23
6.3.1	Gordura	24
6.3.2	Proteínas	25
6.3.3	Lactose	25
6.3.4	Minerais e vitaminas	26
6.4	INDICADORES HIGIENICO-SANITÁRIOS DO LEITE	26
6.4.1	Impactos da CCS e CBT nos produtos lácteos	33
7	MATERIAIS E MÉTODOS	36
7.1	COLETA DE DADOS.....	36
7.2	ANÁLISE DOS DADOS	36
8	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
9	CONCLUSÃO	47
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

1 INTRODUÇÃO

Dentre os diversos produtos que fazem parte da alimentação humana, o leite é um dos mais completos e sua composição pode agregar a dieta de seu consumidor elementos essenciais para seu crescimento e saúde (GRACINDO; PEREIRA, 2009).

O leite possui uma composição química importante em termos nutricionais, sendo amplamente consumido em todo o mundo (MENEZES et al., 2014) e, devido a sua riqueza em nutrientes, é um substrato ideal para a proliferação de microrganismos deteriorantes e patogênicos, os quais representam um risco à saúde da população, principalmente quando ingerido sem tratamento térmico, ou quando o tratamento é ineficiente (SANTOS, 2016).

Nos últimos anos a produção leiteira no Brasil vem se destacando, classificando o país com um dos principais setores do mundo (ROCHA; CARVALHO, 2018). Hoje o país abriga o maior rebanho bovino comercial do mundo, com cerca de 215 milhões de cabeças (BATISTA, 2020). Contudo, mesmo com um rebanho tão grande, o Brasil possui uma das menores média de produtividade por animal entre os principais produtores de leite (ZOCCAL, 2017).

Os produtos lácteos ocupam a terceira posição na escala de consumo de produtos de origem animal, entretanto a produção de leite e produtos lácteos no mundo tem expectativa para crescimento. Os países produtores de leite tentam suprir esta exigência produzindo mais leite e mais derivados lácteos, baseando-se na expectativa de que a demanda por leite nos países em desenvolvimento cresça 25% até 2025 (SEBRAE, 2015).

A cadeia produtiva do leite em Rondônia tem se fortalecido nos últimos anos, colocando a atividade do leite em posição de destaque na economia, uma vez que o estado é o oitavo maior produtor de leite do Brasil e o maior da região Norte (IDARON, 2019). A pecuária leiteira do estado é de base familiar e deste grupo se destacam assentados da reforma agrária e comunidades tradicionais, o que demonstra a importância socioeconômica da atividade. Além das indústrias lácteas com Serviço de Inspeção Federal (SIF), o estado também possui indústrias lácteas com Serviço de Inspeção Estadual (SIE) e Municipal (SIM) que são caracterizadas predominantemente como agroindústrias familiares (EMBRAPA, 2019).

Quando o leite é utilizado com finalidades comerciais e alimentícias, é de fundamental importância a aplicação de medidas de controle de qualidade, que visam

evitar riscos à saúde do consumidor, e também dos animais produtores (ALMEIDA JUNIOR; OZELIN, 2017).

Os laticínios passaram a bonificar os produtores pela qualidade do leite, buscando baixos níveis de contagem bacteriana total (CBT), contagem de células somáticas (CCS) e altos teores de gordura e proteína. Esta remuneração extra, incentiva os produtores a buscarem a melhora da qualidade, seja por meio de nutrição ou manejo, genética ou boas práticas de higiene. Um estudo realizado por Nightingale et al. (2008) concluiu que políticas de premiação por qualidade podem contribuir para a melhoria da qualidade do leite.

Os consumidores estão cada vez mais rigorosos na procura por alimentos que sejam mais saudáveis e as novas descobertas científicas sobre os efeitos na saúde humana de diversos alimentos são cada vez mais evidentes. Por isso, em busca de segurança dos alimentos, padronização e melhora na qualidade, torna-se necessário uma maior atenção dos produtores, das indústrias e principalmente dos órgãos governamentais responsáveis pela fiscalização (NUNES et al. 2010).

2 PROBLEMATIZAÇÃO

No que se refere ao aspecto socioeconômico, tanto como fonte de alimento, como na geração de emprego e renda para a população o leite é considerado de extrema importância para o agronegócio brasileiro (EMBRAPA, 2002). E aliado a esses pontos constituiu uma busca por produtos seguros e de boa qualidade. Conhecer os aspectos da qualidade do leite produzido no Estado contribui para qualidade desta matéria prima, para o aumento do rendimento industrial, para segurança dos alimentos e ampliação do valor pago ao produtor. Sendo assim, a dificuldade na qualidade do leite em Rondônia pode estar ligada com a ausência do pagamento de qualidade no estado e a falta de incentivo para o produtor de leite pode afetar o rendimento dos produtos na indústria e conseqüentemente elevar o custo do produto final.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar os indicadores higiênico-sanitários do leite cru refrigerado recebido em um laticínio sob o Sistema de Inspeção Federal (SIF), na região central de Rondônia durante os meses de dezembro de 2019 até fevereiro de 2020.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar um levantamento de dados dos parâmetros higiênico-sanitários do leite, Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT) em um laticínio sob o Sistema de Inspeção Federal na região central do estado de Rondônia;
- Analisar através de método estatístico os parâmetros dos fatores higiênico-sanitários do leite;
- Comparar os parâmetros higiênico-sanitários com a legislação vigente IN 76 e 77 de 30 de novembro de 2018, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) na região central do estado de Rondônia.

4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Seja por exigências da legislação ou pela busca de benefícios por qualidade, é de suma importância tanto para produtores, indústria e consumidor ter produtos de qualidade. Portanto, este trabalho delimitou-se em analisar dados de análises físico-química e microbiológica do leite cru refrigerado recebido em um laticínio sob o Sistema de Inspeção Federal (SIF) na região central de Rondônia, focado na Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT) como parâmetros para qualidade do leite, tendo como referência a legislação vigente, as Instruções Normativas N° 76 e 77 de 30 de novembro de 2018, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

5 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

É relevante salientar que Rondônia é um estado com grande potencial de produção de leite, mas aliado a este grande potencial vem a dificuldade em produzir um produto inócuo e de qualidade. Para que os produtores atendam às exigências que são impostas, estes necessitam de informações e tecnologia suficiente para desempenhar sua função com segurança e qualidade. A depreciação da matéria-prima impacta fortemente neste quesito, pois pouco se paga por qualidade e pouco se relata sobre em que condições se encontra a qualidade do leite cru refrigerado no estado.

O leite de baixa qualidade traz inúmeros prejuízos para cadeia produtora, quer seja pela diminuição do rebanho (COSTA, 1991) ou por diminuir rendimentos dos produtos lácteos nas indústrias (SANTOS, 2003), mas além destes aspectos ruins referentes a cadeia leiteira, existem os riscos que alterações na qualidade do leite pode causar a saúde pública (FRANCO et al., 2013).

Sendo assim, procurando obter produtos seguros e de qualidade elevada, foram instituídas Instruções Normativas pelo Governo Federal Brasileiro, afim de regulamentar toda a cadeia de produtos lácteos. Portanto, este trabalho tem grande importância tanto para o produtor quanto para indústria no âmbito da qualidade do leite, pois através dele é possível verificar a situação atual da qualidade do leite cru refrigerado no estado através das análises realizadas.

Além disso, é importante ressaltar que no âmbito científico, a qualidade do leite constitui umas das grandes temáticas abordadas. Porém, a partir da pesquisa realizada através de vários trabalhos científicos, demonstrou como são escassos os estudos desenvolvidos com base na Legislação atual no estado de Rondônia visando a qualidade do leite, sendo este trabalho o primeiro a ser realizado com base na Instruções Normativas 76 e 77 na Amazônia Ocidental, demonstrando assim a sua importância para os produtores de leite, indústria láctea e cadeia científica.

6 REVISAO DE LITERATURA

6.1 CADEIA PRODUTIVA DE LEITE NO BRASIL

O agronegócio é responsável por aproximadamente um quarto do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e, a atividade leiteira, ocupa lugar de destaque no Brasil, crescendo cada vez mais em importância econômica para o país. Atualmente, a pecuária leiteira é responsável pela renda de mais de quatro milhões de trabalhadores que compõem sua cadeia produtiva, no campo e na cidade (REZENDE, 2019).

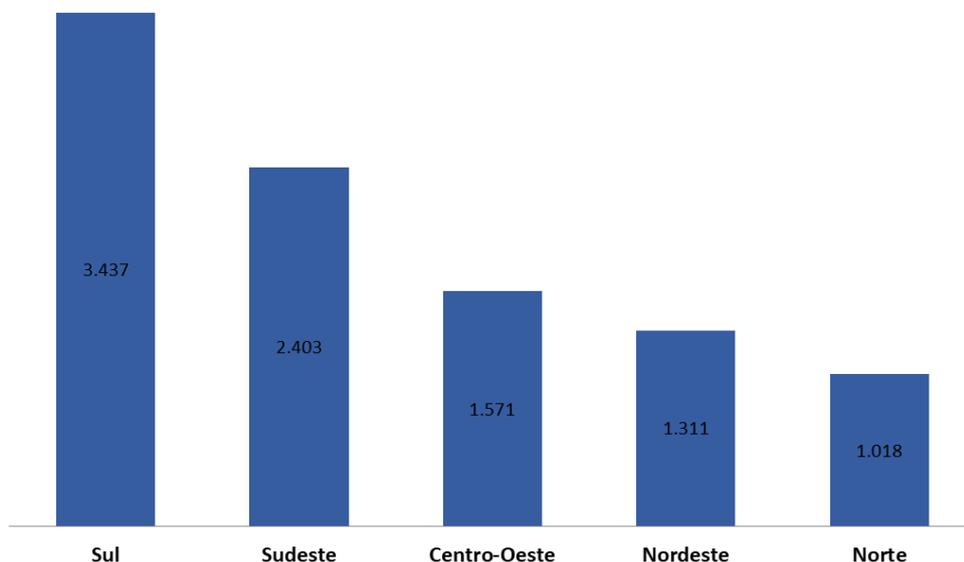
O leite é um produto que sempre está presente na mesa dos brasileiros por conta dos benefícios para a saúde, assim como também para o setor econômico. Hoje, o país ocupa o quarto lugar como maior produtor leiteiro em todo o mundo, resultado apontado pela Embrapa Gado de Leite (EMBRAPA, 2018).

A busca por alimentos saudáveis, melhor qualidade de vida e dieta mais adequadas, vêm aumentando o consumo de leite e seus derivados e, aliado a isso, uma busca por maior qualidade nestes produtos (SILVA; SOUZA, 2006).

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2018), em 2018 o efetivo estimado de vacas ordenhadas foi de 16,4 milhões de animais, 7,7% do efetivo de bovinos do País, representando uma queda de 2,9% em relação à quantidade ordenhada no ano anterior. O Sudeste segue com o maior efetivo ordenhado nacional (29,2%), enquanto o Sul (20,6%) e o Nordeste (20,4%) ocuparam o segundo e o terceiro lugar, respectivamente, apesar de a diferença percentual ser baixa existe uma diferença em termos de produtividade.

O ano de 2018 em relação a 2017, obteve um novo crescimento na produtividade média de leite, cerca de 4,7%, atingindo 2069 litros/vaca/ano. A liderança da produtividade nacional é da Região Sul, que apresenta rendimento maior e rebanho mais eficiente, com 3437 litros/vaca/ano, conforme ilustra a figura 1, um aumento de produtividade de 4,3% em relação ao ano anterior. Os Estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná apresentaram produtividades superiores a 3200 litros/vaca/ano, seguidos por Minas Gerais com 2 840 litros/vaca/ano. O ranking dos três municípios de destaque ficou inalterado em relação a 2017: Araras (SP), Carambeí (PR) e Castro (PR) (PPM, 2018).

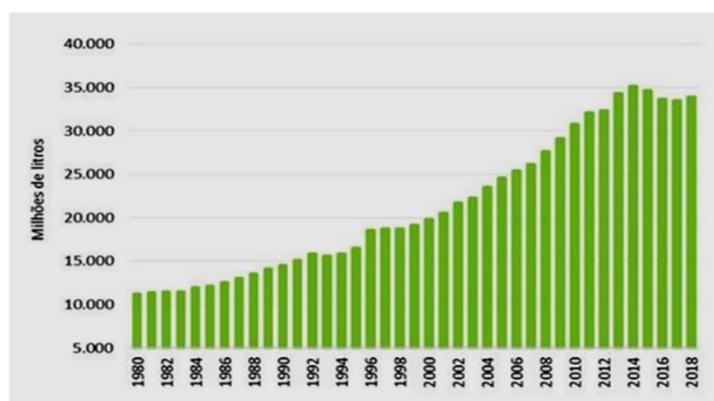
Figura 1 Ranking de produtividade de leite (litros/vaca/ano).



Fonte: IBGE, 2018 adaptado, SANTANA, 2020.

A produção leiteira no país vem demonstrando um grande crescimento desde a década de 80 (figura 2). A produção de leite nacional aumentou 1,6%, enquanto a captação pelos laticínios ampliou 0,5%. A maior expansão na produção foi verificada na Região Nordeste. Por sua vez, o número de vacas ordenhadas, diminuiu novamente, e a produtividade nacional ultrapassou pela primeira vez os 2000 litros. O resultado reflete uma maior especialização dos produtores na atividade, com a criação de animais mais produtivos (MILKPOINT, 2018).

Figura 2 Avanço da produção leiteira no Brasil.



Fonte: MilkPoint, 2018.

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), mostram que a produção de leite ocorreu em 5 517 municípios em 2018. Castro (PR) segue na liderança no ranking municipal, responsável por 0,9% de toda a produção nacional e 6,7% da produção do Estado do Paraná. Os três municípios que ordenharam o maior número de animais ao longo do ano estão localizados em Rondônia: Jaru, Machadinho D'Oeste e Ouro Preto do Oeste.

O preço médio nacional, em 2018, foi de R\$ 1,16 por litro de leite, aumento de 4,7% em relação a 2017, resultando em um valor de produção de R\$ 39,3 bilhões. Na Região Nordeste foi encontrado o maior preço médio (R\$ 1,26 por litro), enquanto o menor foi observado na Região Norte (R\$ 0,99 por litro) (IBGE, 2018).

6.2 PRODUÇÃO DE LEITE EM RONDÔNIA

A produção de leite em Rondônia de forma comercial foi iniciada na década de 70. No ano de 1983, através de uma iniciativa do governo estadual, foi instalada uma usina de leite denominada Ouro Branco em Porto Velho e, neste período, os produtores que moravam próximos a capital forneciam leite diariamente para a indústria. Poucos anos depois a indústria foi transferida para Ouro preto do Oeste, e com o passar dos anos novas indústrias foram surgindo e atualmente são mais de 38 mil produtores de leite em todo o estado (SEBRAE, 2015).

Rondônia destaca-se pelo potencial produtivo, o que se deve em grande parte aos diversos aspectos propulsores do setor, que têm como base a agricultura familiar e fatores naturais decisivos para produção de leite a pasto (DIÁRIO DA AMAZÔNIA, 2016). De acordo com os dados do Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF, 2019), 37 indústrias lácteas com Serviço de Inspeção Federal (SIF) estão instaladas em Rondônia, contribuindo para a modernização do setor. Já as indústrias lácteas que estão com seus registros ativos com Serviço de Inspeção Estadual são 15 (IDARON, 2019).

Segundo a Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia. (IDARON, 2019), o efetivo bovino é de 13.972.394 cabeças, sendo 3.184.861 de bovinos leiteiros, das quais mais de 480 mil estão em ordenhas que produzem aproximadamente 2 milhões litros de leite, o que resulta em 700 a 800 milhões de litros de leite por ano, tranformando o estado no maior produtor de leite da região Norte e o oitavo do Brasil.

De acordo com os levantamentos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Rondônia (EMATER-RO), 18% do leite do estado é comercializado no mercado interno ou exportado para o norte de Mato Grosso e estados do Acre, Amazonas e Roraima; a produção remanescente é transformada em queijos tipo mussarela e vendida para o centro sul do País (EMATER-RO, 2018).

Conforme dados do Governo de Rondônia (2019), o município de Nova Mamoré com mais de 207 mil cabeças de bovinos e aproximadamente 1.200 produtores lidera o ranking no estado, e ocupa a primeira posição de maior produtor de Rondônia com uma produção diária que ultrapassa 82 mil litros, o que gera a principal fonte de renda na região

A pecuária leiteira é uma das atividades rurais que mais emprega mão de obra no estado, por isso a produção tem grande relevância social. Em Rondônia a pecuária leiteira gera mais de 60 mil postos de trabalho e faz girar um mercado de mais de R\$ 456 milhões (RONDÔNIA RURAL, 2018).

Na tabela 1 estão descritos o número de produtores comerciais, produção de leite, vacas ordenhadas e produtividade das vacas ordenhadas nos 10 principais municípios produtores de leite em Rondônia no ano de 2019.

Tabela 1 Número de produtores comerciais, produção de leite, vacas ordenhadas e produtividade das vacas ordenhadas nos 10 principais municípios de Rondônia produtores de leite em 2019.

Ord em	Município	Nº de produtores	Nº de vacas lactação	Produção diária (Lt)	Produtividade (Lt/vaca/dia)
1º	Nova Mamoré	1.198	17.206	82.945	4,8
2º	Ouro preto do Oeste	1.109	18.296	82.461	4,5
3º	Machadinho d'Oeste	1.517	16.765	81.859	4,9
4º	Jaru	1.153	17.493	73.317	4,2
5º	Porto Velho	1.246	15.042	67.656	4,5
6º	Gov. Jorge Teixeira	935	14.156	59.760	4,2

7°	Urupá	1.070	13.919	59.366	4,3
8°	Espigão d'Oeste	95	12.208	53.395	4,4
9°	Campo Novo De Rondônia	82	11.096	52.018	4,7
10°	Ji-Paraná	96	11.890	51.335	4,3

Fonte: IDARON, 2019 adaptado, SANTANA, 2020.

6.3 O LEITE E SUA COMPOSIÇÃO

Conforme o capítulo III, Art. 235 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) “entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas” (BRASIL, 2017).

O leite de vaca é composto de água, 87,3%, e sólidos totais, 12,7%, sendo distribuídos da seguinte maneira: proteínas totais 3,3 a 3,5%; gordura 3,5 a 3,8%; lactose 4,9%; minerais 0,7%, e vitaminas (SGARBIERI, 2005).

Para o leite ser considerado de boa qualidade deve apresentar características sensoriais como aspecto líquido, cor branca, odor e sabor característicos, sem sabores nem odores estranhos (BRASIL, 2011), além de ausência de qualquer tipo de contaminante e possuir em sua composição valor nutritivo significativo (SILVA; VELOSO, 2011).

Ainda de acordo com o RIISPOA, considera-se leite normal o produto que apresente em suas características: teor de gordura mínimo de 3%; acidez em graus Dornic entre 14 e 18; densidade a 15°C entre 1.028 e 1.034; lactose – mínimo de 4,3%; extrato seco desengordurado – mínimo de 8,5%; extrato seco total – mínimo de 11,5% e índice crioscópico mínimo de $-0,555^{\circ}\text{H}$ (tabela 2) (BRASIL, 2017).

Tabela 2 Parâmetros físico-químicos do leite bovino.

Parâmetros	Padrão estabelecido
Gordura, g/100g	Mínimo 3,0
Proteína, g/100g	Mínimo 2,9

Lactose, g/100g	Mínimo 4,3
Extrato seco desengordurado	Mínimo 8,4
Sólidos totais	Mínimo 11,4
Acidez titulável, g ácido láctico/100 mL	0,14 a 0,18
Densidade relativa a 15/15 °C g/mL	1,028 a 1,034
Índice Crioscópico	-0,530 ^o H a -0,555 ^o H (equivalentes a -0,512°C e a -0,536°C)

Fonte: BRASIL, 2018 adaptado, SANTANA, 2020.

Geralmente, os fatores metabólicos-nutricionais que afetam a composição do leite são classificados como: fatores meio-ambientais (nutrição, manejo e sazonalidade) e fatores intrínsecos aos animais (genética, sanitários, grau de adaptação metabólica e período da lactação) (BARROS, 2001).

É de suma importância o conhecimento da composição do leite para a determinação de sua qualidade. Os parâmetros de qualidade são cada vez mais utilizados para detecção de falhas nas práticas de manejo, auxiliando como referência na valorização da matéria-prima (DÜRR, 2000).

6.3.1 Gordura

A gordura do leite é formado por uma complexa mistura, sendo os triglicerídeos com cerca de 98% os lipídeos mais predominantes. Este possui papel importante na acumulação de reserva adiposa, para a proteção térmica e fonte de energia dos mamíferos (AUGUSTINHO, 2014). O teor de gordura presente no leite é influenciado principalmente pela raça do animal, nutrição, manejo e ambiente. Na indústria, a gordura é empregada na fabricação de manteiga, em vista disso, seu teor é uma forma de bonificação no pagamento ao produtor (RODRIGUES, et al. 2013).

A gordura do leite é secretada das células epiteliais mamárias na forma de glóbulos gordurosos, principalmente compostos de triglicerídeos rodeados de uma dupla camada lipídica similar à membrana apical das células epiteliais. Esta membrana ajuda a estabilizar o glóbulo de gordura, formando uma emulsão dentro da fase aquosa do leite. Por estarem suspensos na água e apresentarem uma densidade

inferior à da água, os glóbulos de gordura irão se concentrar na camada superior da massa de leite resfriado, sendo necessária constante homogeneização (DURR, 2000).

6.3.2 Proteínas

Devido ao alto teor de aminoácidos e alta digestibilidade, importante no crescimento e manutenção do metabolismo do corpo humano, a proteína é considerada de suma importância no leite (REFERÊNCIA). Neste componente estão presentes as caseínas (80%) possuindo os tipos: alfa, beta, gama, kappa, que são insolúveis, e as proteínas do soro (20%) sendo a β -lactoglobulina e a α -lactoglobulina, que são solúveis (AUGUSTINHO, 2014). O alto teor de proteína presente no leite é importante para a fabricação de derivados e agrega valor comercial ao produto (BRASIL, 2011).

A proteína é o segundo constituinte que mais varia pelos fatores ambientais. Normalmente, à medida que eleva o teor de proteína do leite, aumenta a produção total, o que não acontece com a gordura (CARVALHO, 2002). O consumo limitado de alimento com baixo conteúdo de proteína ou energia na dieta é o principal efeito que causa diminuição do teor de proteína no leite. Fatores não nutricionais como estágio de lactação e estresse térmico também afetam o teor de proteína do leite (GONZÁLES, et al., 2003).

6.3.3 Lactose

A lactose é um dissacarídeo composto pelos monossacarídeos D-glicose e D-galactose sendo o principal carboidrato encontrado no leite, com uma concentração em torno de 4,6 a 4,9% no leite. Contribui com 50% do volume total de leite produzido, devido a sua capacidade osmótica que faz com que a água passe do sangue para o lúmen, uma vez que cada grama de lactose arrasta dez vezes seu volume em água (GONZÁLES, 2001).

Normalmente não é alterada por variações nutricionais, a menos que ocorra severa desnutrição. Devido à lactose estar relacionada com a regulação da pressão osmótica na glândula mamária, pode-se afirmar que quanto maior a produção de lactose, maior será a produção de leite (PERES, 2001).

Um estudo realizado por Noro et al (2006) evidenciou que o teor de lactose diminui significativamente com o avanço da lactação, sendo que nos primeiros sessenta dias ocorre o maior teor deste glicídeo. O mesmo trabalho mostrou que a lactose reduz significativamente à medida que aumenta a idade das vacas.

6.3.4 Minerais e vitaminas

O leite contém muitos minerais, vitaminas e antioxidantes, sendo os mais importantes antioxidantes o mineral selênio e as vitaminas E e A, que contribuem para a não degeneração das células do corpo (LINDMARK-MANSSON, 2000). Além disso, também contém outras vitaminas lipossolúveis D e K que são encontradas basicamente na gordura do leite, porém com limitadas quantidades de vitamina K. Já as vitaminas hidrossolúveis destacam-se o teor de vitaminas do complexo B e a vitamina C, podem ser isoladas a partir do soro do leite; por isso, seu conteúdo reduz-se significativamente no processo de elaboração dos queijos (ORDÓNEZ, 2005).

Os principais minerais encontrados no leite são cálcio e fósforo. Esses minerais são utilizados em grandes quantidades pelos animais neonatos para desenvolvimento ósseo e de tecido mole. Somente 25% do cálcio, 20% do magnésio e 44% do fósforo estão na forma solúvel. O cálcio e o magnésio insolúveis encontram-se física ou quimicamente combinados com a caseína, citrato ou fosfato. Assim, o leite tem um mecanismo que lhe permite acumular uma concentração alta de cálcio, ao mesmo tempo em que mantém o equilíbrio osmótico com o sangue (GONZÁLEZ, 2001).

6.4 INDICADORES HIGIENICO-SANITÁRIOS DO LEITE

A boa qualidade do leite destinado ao consumo humano é um fator de grande importância, visto que o mesmo é considerado uma das principais fontes de nutrientes para grande parte da população (KROLOW, 2006). O leite sempre foi bem reconhecido pela sua importância alimentar, social e econômica, principalmente por produtores rurais brasileiros. Nos últimos anos tem se consagrado um dos seis produtos agropecuários indispensáveis exportados pelo Brasil (CONAB, 2015).

“Do ponto de vista de controle de qualidade, o leite e os derivados lácteos estão entre os alimentos mais testados e avaliados, principalmente devido à importância que

representam na alimentação humana e à sua natureza perecível” (BRITO; BRITO, 2001, p. 61).

A qualidade do leite é avaliada por parâmetros de composição química, características físico-químicas e por padrões higiênico-sanitários (BRITO; BRITO, 2001; REZER, 2010; DIAS; ANTES, 2014). Estes últimos refletem a saúde dos animais, com ênfase na mastite, ausência de resíduos químicos e as condições de obtenção e armazenamento do leite (DIAS; ANTES, 2014), constituindo-se no principal parâmetro utilizado para se verificar a qualidade desse produto, a partir da determinação do seu perfil microbiológico (NERO; VIÇOSA; PEREIRA, 2009).

Para Cerqueira et al. (2007), a qualidade microbiológica do leite cru resulta de um conjunto de fatores, como a saúde da glândula mamária, as condições de manejo do rebanho, da higiene na obtenção do leite, da sala e dos equipamentos e utensílios de ordenha, do estado de saúde do ordenhador e das condições de estocagem e transporte do leite enviado à indústria.

A qualidade da matéria prima é um fator primordial para proporcionar a transformação de seus derivados, por isso a legislação exige limites da contaminação inicial do leite, onde este é influenciado diretamente pelo processo de obtenção na propriedade, condições de estocagem e transporte (GROSSO, 2013).

Em 1998, com a formação do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL), pelo governo federal, a cadeia produtiva de leite brasileira passou a se preocupar com a qualidade desse produto, o objetivo principal desse programa foi gerar avanços na qualidade do leite, e como consequências garantir ao consumidor um produto seguro, aumentar a competitividade do mercado nacional, além de agregar valor aos produtos lácteos e evitar perdas ao produtor e para indústria (PINTO, 2013).

Incorporado ao PNMQL foi criada uma rede de laboratórios credenciados ao MAPA, intitulada Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL), responsável pelas análises de parâmetros de qualidade (características físico-químicas, composição centesimal, CCS e CBT (MACHADO, 2008). Atrelado ao PNMQL, foi instituído em 2002, a Instrução Normativa 51 que nos dias atuais já não está em vigor.

Atualmente foram estabelecidas novas Instruções, sendo a Instrução Normativa 76 (IN76) onde traz os regulamentos técnicos para identidade e qualidade do leite cru, do leite pasteurizado e do leite pasteurizado tipo A. E a Instrução Normativa 77 (IN77), estabelece os critérios e procedimentos para a produção,

conservação, transporte, acondicionamento, seleção e recepção do leite cru nos estabelecimentos registrados nos serviços de inspeção oficial. (BRASIL, 2018).

Dentre os parâmetros de qualidade, a CBT e a CCS destacam-se entre os mais importantes. Para sistemas de comercialização em que a matéria-prima é paga por qualidade, a CBT pode ser um parâmetro que beneficia o consumidor, a indústria e o produtor, que passa a ter bonificações extras (SANTOS, 2012).

As células somáticas representam diferentes elementos celulares, normalmente presentes no leite, e inclui leucócitos e células de descamação do epitélio secretor da glândula mamária (JAYARAO et al., 2004). A CCS indica a quantidade de células de defesa presentes no leite. E a CBT, também conhecida como contagem padrão em placas, é empregada para aferir o número de unidades formadoras de colônias bacterianas no leite.

De acordo com Santos (2012), a CBT é uma medida prática do nível higiênico de produção do leite cru e, deste modo, a elevação da qualidade do leite brasileiro necessariamente passa pela redução destes microrganismos no produto. O autor inclui ainda que são estimados 20 a 50% dos produtores ainda em desacordo com a legislação, porém quando fazem uso de boas práticas de higiene na ordenha, a CBT é reduzida em cerca de 80 a 90%.

Por outro lado, a CCS associa-se com a saúde do úbere do animal e, quando presente no leite (>200 mil UFC/mL), é apontada mundialmente por profissionais e produtores como indicadora da incidência de mastite no rebanho e vice-versa (SANTOS; FONSECA, 2007).

Para Langoni (2013), a CCS por consequência da mastite, requer fundamental atenção, sob pena de riscos à saúde do consumidor de leite e derivados, pois a mastite é a patologia mais constante no gado de leite. Segundo o autor, esta patologia pode ainda causar diminuição da produção e rendimento industrial do leite, aumento dos custos de produção, retirada do animal infectado temporariamente da atividade leiteira, ou mesmo definitivamente, quando em casos mais graves.

A contagem bacteriana total constitui-se no total de bactérias contaminantes, presentes no leite, sem a identificação de grupos específicos, estabelecidas por meio de contagem padrão de placas (em 48 horas de incubação a 32°C) ou contagem eletrônica, baseada em citometria de fluxo, expressa em unidade formadora de colônias por mililitro de leite (UFC/mL) (BRASIL, 2011; RODRIGUES, et al. 2013; AUGUSTINHO, 2014).

A determinação da contagem total de bactéria é importante porque fornece uma avaliação quantitativa do número total de bactérias aeróbicas no leite. Reflete a higiene do animal, do ambiente, dos equipamentos, dos procedimentos de ordenha e do resfriamento e por isso, é um requerimento adotado em diversos países que apresentam uma indústria láctea desenvolvida como critério de qualidade sanitária (COUSIN, 1982; BRITO, 2004) e usada pela indústria para bonificar produtores em programas de pagamento por qualidade (CITADIN, et al., 2009).

Os fatores de maior importância para alcançar uma CBT baixa são: higiene dos equipamentos, resfriamento rápido, manutenção da refrigeração e coleta frequente do leite (KOOP, NIELEN e WERVEN, 2009). Altos valores de CBT indicam deficiência na limpeza dos equipamentos, na higiene da ordenha e/ou problemas na refrigeração do leite (ECKSTEIN et al., 2014)

Para Fonseca e Santos (2017) pode-se apontar que os principais microrganismos envolvidos com a contaminação do leite são as bactérias, e que vírus, fungos e leveduras têm uma participação reduzida, apesar de serem potencialmente importantes em algumas situações. Em leites com elevada CBT, a fermentação da lactose por bactérias produz ácido láctico, causando a acidez, a qual ainda é um dos problemas enfrentados pelos laticínios.

A produção de enzimas extracelulares, como lipases e proteases de origem microbiana, altera o sabor e o odor, levando à perda de consistência na formação do coágulo para fabricação do queijo e a gelatinização do leite longa-vida (SANTOS; FONSECA, 2001).

De acordo com Murphy et al. (2016), o tipo, quantidade, estágio de crescimento e atividade enzimática das bactérias presentes determinam a dimensão dos problemas nos derivados lácteos.

Esse é um dos parâmetros de qualidade do leite que o produtor tem grande responsabilidade e capacidade de controle, pois está diretamente relacionado ao número de bactérias presentes no leite. A IN 76 deixa evidente a necessidade do leite apresentar CBT inferior a 300.000 UFC/mL e CCS máxima de 500.000 CS/mL, na média geométrica, sendo essas médias realizadas no período de três meses consecutivos e ininterruptos com no mínimo uma amostra mensal de cada tanque, sendo que se ultrapassar esse parâmetro, ainda terá um mês para se enquadrar. Se decorrido este prazo não houver adequação, o produtor terá a coleta do leite suspensa, até a comprovação do seu enquadramento. A suspensão da coleta do leite

impede a entrega do mesmo a qualquer estabelecimento cadastrado no MAPA, pois as informações serão compartilhadas (BRASIL, 2018).

Para restabelecimento da coleta do leite, deve ser identificada a causa do desvio, adotadas as ações corretivas e apresentado um resultado de análise de CPP dentro do padrão, emitido por laboratório da RBQL (BRASIL, 2019).

Ao chegar na plataforma da indústria o leite cru refrigerado passa por todas as análises de rotina, sendo considerado apto este é internalizado, onde que este deve apresentar limite máximo de CBT de 900.000 UFC/mL (BRASIL, 2019).

As células somáticas são primariamente leucócitos ou células brancas do sangue (macrófagos, linfócitos e neutrófilos), que passam para o leite em resposta a uma agressão sofrida pela glândula mamária. (NÉLIO, 2008). A proliferação destas células determina o nível de CCS presentes no leite cru refrigerado, que não deve conter mais de 500.000 CS/mL. Os programas de vacinação e descarte frequente de animais com mastite, as boas práticas de ordenha, a regulagem e o dimensionamento adequado dos equipamentos, são indispensáveis para a redução de CCS no leite cru refrigerado (BRASIL, 2011; AUGUSTINHO, 2014).

O aumento da CCS no leite pode ser decorrente de vários fatores, dentre os quais podemos citar o nível de infecção intramamária, idade, estágio de lactação, época do ano e frequência de ordenha (LANGONI, 2006). Por ser um indicativo da saúde da glândula mamária, a contagem de células somáticas tem sido utilizada mundialmente por indústrias, produtores e entidades governamentais para acompanhamento individual e/ou dos rebanhos quanto aos casos de mastite subclínica e para avaliação da qualidade do leite (SANTOS, 2006).

Como incentivo para menores taxas de CCS, empresas como a Itambé desenvolveu um Sistema de Pagamento do Leite por Qualidade (figura 3), sendo um método de bonificação e penalidade, utilizado por muitos laticínios no Brasil, no qual quando o leite cru apresenta os limites determinados pela legislação, o produtor não recebe bonificação ou descontos, porém quando está acima do permitido para CCS são penalizados, assim como quando estiverem abaixo do valor estimado pela legislação são bonificados. Esse incentivo vale também para taxas de CBT, teores de gordura e proteína no leite como pode ser visto na Fig. 02. Com isso a empresa estimula o produtor a investir em tecnologias e adotar procedimentos que aumentam sua renda e, principalmente, melhorem a qualidade do seu leite (ITAMBÉ, 2016).

Figura 3 Demonstrativo de pagamento por qualidade da Itambé (2016).

R\$/L							
CBT	CBT	CCS	R\$/L CCS	MG	R\$/L MG	PT	R\$/L PT
		<=					
20.000	0,04	250.000	0,03	=2,0	-0,05	=2,0	-0,05
60.000	0,0343	270.000	0,026	2,1	-0,0455	2,1	-0,045
100.000	0,0286	300.000	0,02	2,2	-0,0409	2,2	-0,04
140.000	0,0229	350.000	0,01	2,3	-0,0364	2,3	-0,035
180.000	0,0171	400.000	0	2,4	-0,0318	2,4	-0,03
220.000	0,0114	450.000	0	2,5	-0,0273	2,5	-0,025
260.000	0,0057	500.000	0	2,6	-0,0227	2,6	-0,02
300.000	0	550.000	0	2,7	-0,0182	2,7	-0,015
350.000	0	600.000	0	2,8	-0,0136	2,8	-0,01
400.000	0	650.000	0	2,9	-0,0091	2,9	-0,005
450.000	0	700.000	0	3	-0,0045	3	0
500.000	0	>=		3,1	0	3,1	0,01
550.000	0	750.000	-0,01	3,2	0,0045	3,2	0,02
600.000	0			3,3	0,0091	3,3	0,03
700.000	0			3,4	0,0136	3,4	0,04
>=				3,5	0,0182	>=3,50	0,05
750.000	-0,02			3,6	0,0227		
				3,7	0,0273		
				3,8	0,0318		
				3,9	0,0364		
				4	0,0409		
				4,1	0,0455		
				>=4,20	0,05		

BONIFICAÇÃO
 NEUTRO
 DESCONTO

Fonte: ITAMBÉ, 2016.

Atualmente, três procedimentos são aceitos pela Federação Internacional de Laticínios (IDF), (IDF, 1995) e pela RBQL para a enumeração de células somáticas: o método de contagem microscópica, o método de citometria de fluxo por meio de equipamento automático e a contagem em Coulter Counter.

A compreensão do desenvolvimento da CCS em leite de tanques é um importante passo para a melhoria da qualidade. Altas contagens em leite de tanques refletem as perdas na produção. Já a continuidade de baixas contagens indica boa saúde da glândula mamária dos animais (PAULA et al., 2004; SOUZA et al., 2005). Além disso, um dos maiores prejuízos associados à alta CCS é a diminuição de produção e a elevação dos custos com o tratamento dos animais diagnosticados com mastite (PHILPOT E NICKERSON, 2002).

Os valores de células somáticas estão diretamente relacionados ao aumento na contagem de bactérias psicotróficas do leite. Esta associação advém do fato que a principal fonte destes microrganismos é a superfície externa dos tetos. Assim, quanto melhor a desinfecção dos tetos, mais baixa a contagem de células somáticas e menos concentração de bactérias psicotróficas no leite produzido. A mastite não é um evento natural podendo ela depender de vários fatores como tipo de infecção, estação do ano, período de lactação, genética do animal (NÉLIO, 2008).

A mastite é definida como uma inflamação do úbere e caracteriza-se pelo aumento de número de células somáticas no leite, sendo que esse processo inflamatório provoca alterações da composição do leite e da atividade enzimática, o que dá origem a produtos lácteos de baixa qualidade e menor rendimento (FRANKLIN, 2001).

Na mastite, ocorrem alterações sistêmicas, como aumento da permeabilidade vascular, vasodilatação, aumento do fluxo sanguíneo e a migração de leucócitos (neutrófilos, que contribuem com mais 90% tipos de células presentes) da circulação, atraídos para o tecido mamário por sinais químicos (quimiotaxinas) em resposta à invasão bacteriana, a fim de destruir as bactérias invasoras, produzindo um aumento expressivo da CCS no leite (MUNRO, 1984; SANTOS, 2002).

A mastite pode ser dividida em dois grupos, de acordo com a forma como se manifesta: Clínica quando o animal apresenta sinais evidentes de mastite, tais como dor na glândula mamária, edema, endurecimento do úbere, temperatura aumentada do úbere (hipertermia) e/ou aparecimento de grumos e pus no leite ordenhado. Ou subclínica quando há ausência de alterações visíveis, sendo assim é caracterizada por alterações na composição do leite, onde destaca-se o aumento da CCS, aumento de íons cloro (Cl⁻) e sódio (Na⁺) e diminuição da concentração de caseína, gordura, sólidos totais e lactose do leite. Estima-se que para cada caso de mastite clínica devem existir entre 15 e 40 casos de mastite subclínica, nos rebanhos que não

realizam o monitoramento da saúde do úbere das vacas em lactação (BRITO et al., 2007).

A mastite é considerada a doença mais persistente e disseminada entre as que têm relação com a higiene do leite em todo o mundo, podendo ser causados pelos microorganismos como *streptococcusagalactiae*, *staphylococcus aureus* e *mycoplasma bovis* e causar interferências na qualidade do leite, ocasionando aumento das proteínas no soro, reduzindo o rendimento e queijos (ADENILSON, 2012).

O Brasil ainda tem muito a avançar quando se trata de qualidade do leite, visto que muitos produtores ainda estão fora do padrão exigido e isso pode acarretar em aumento do índice de abandono do setor. Essas mudanças são bastante positivas para melhoria gradativa na qualidade do leite, porém é necessário analisar o contexto de modo geral para compreender se essas normas são atingíveis, visto que grande parte dos produtores é considerada pequenos produtores e pouco tecnicizados (SANTOS, 2019).

6.4.1 Impactos da CCS e CBT nos produtos lácteos

Tecnologicamente, diversos prejuízos em virtude da alta carga microbiana tem sido enumerados. Entre eles, destacam-se os problemas com acidificação e coagulação, geleificação, sabor amargo, aumento de viscosidade, alteração de cor, produção de sabores e odores, entre outros. Estas alterações causam redução da vida de prateleira e diminuição do rendimento industrial (GIGANTE, 2004; COELHO, 2007). A presença destes pode ser ainda fonte de contaminação cruzada para os produtos lácteos processados, pela contaminação do ambiente na indústria (CERQUEIRA et al., 2007).

Além dos problemas de qualidade industrial, a presença de bactérias patogênicas no leite cru é uma preocupação de saúde pública, pois representa risco, especialmente para quem o consome “*in natura*” ou na forma de seus derivados, e até para quem o manuseia. Dentre os principais patógenos que podem ser veiculados pelo leite, citam-se: *Listeria* spp., *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Brucella* spp., *Mycobacterium* spp., entre outros (BRITO, 1999; ARCURI et al., 2008).

Elevados índices de CBT no leite causam alterações nos níveis de lactose, proteínas, gorduras, sólidos totais (ST), sólidos não gordurosos (SNF) e minerais. Vargas et al. (2013) verificaram que conforme ocorria elevação dos índices de CBT,

os teores de gordura, proteína, minerais e sólidos totais, possuíam o mesmo comportamento, enquanto que para os teores de lactose e sólidos não gordurosos o comportamento era inverso, ou seja, ocorria redução significativa nos teores desses nutrientes. Segundo Machado et al. (2000), a elevação dos teores de proteína, gordura, sólidos totais e minerais não é benéfica, pois se deve ao decréscimo na produção de leite e conseqüentemente concentração desses nutrientes, ocasionada provavelmente por um processo inflamatório da glândula mamária.

A CCS exerce grande influência na qualidade do leite e valores elevados estão associados à diminuição da vida útil do leite e de seus derivados, em decorrência da proteólise exercida pela plasmina, uma enzima endógena do leite, cuja atividade é proporcional ao aumento de CCS, ocasionando prejuízos no rendimento de derivados lácteos (BARBANO, MA e SANTOS, 2006).

Uma CCS alta ocasiona diversas mudanças na síntese do leite, pela ação direta dos patógenos ou de enzimas sobre os componentes (proteína, gordura e lactose) afetando sua qualidade (SANTOS e FONSECA, 2007). Além disso, aumenta o risco de violação com antibiótico no leite cru (BRITO, 1999).

Para o laticínio, as conseqüências econômicas de altas CCS dependem da qualidade da matéria prima recebida. A alteração da composição do leite afeta negativamente os processos tecnológicos, alterando a qualidade dos produtos obtidos e o rendimento industrial (SANTOS, 2003).

Na tabela 3 pode ser visto os problemas que altos níveis de CCS no leite podem ocasionar nos produtos.

Tabela 3 Relação do efeito do leite com altas CCS sobre os produtos lácteos.

PRODUTO	PROBLEMAS
Leite condensado	Estabilidade ao calor diminuída
Leite em pó	Sabores estranhos
Queijo	Aumento no tempo de coagulação; diminuição na firmeza do coágulo; queda do rendimento
Leite Fluido	Alteração do sabor na estocagem
Produtos fermentados	Inibição do crescimento das culturas lácteas

Manteiga	Diminuição do rendimento; aumento da rancificação
----------	--

Fonte: BRITO, 1995 adaptado, SANTANA, 2020.

7 MATERIAIS E MÉTODOS

7.1 COLETA DE DADOS

Os dados utilizados para realização deste trabalho, foram cedidos pelo laboratório de qualidade (LQL) de uma usina de beneficiamento de leite localizada no estado de Rondônia, mantida sob fiscalização do Sistema de Inspeção Federal (SIF).

Os dados eram referentes as análises de CCS e CBT nos meses de dezembro (2019), janeiro (2020) e fevereiro (2020). Para cada mês foram coletados dados de 200 amostras, totalizando 600 amostras para cada variável de qualidade.

7.2 ANÁLISE DOS DADOS

Com auxílio do programa Excel[®] 2013, para representação mensal dos dados, foi feito apenas análise descritiva por meio da média das amostras analisadas. Já para representação trimestral dos dados coletados, foi realizada a média geométrica das 600 amostras componentes do grupo.

Para classificação do padrão de qualidade referente as IN 76 e 77, foi realizado o estudo de proporção de amostra única, disponível no software Action Stat[®] 3.7, como base estatística para calcular a porcentagem de amostras que estavam dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação nos três meses do estudo a nível de 5% de probabilidade.

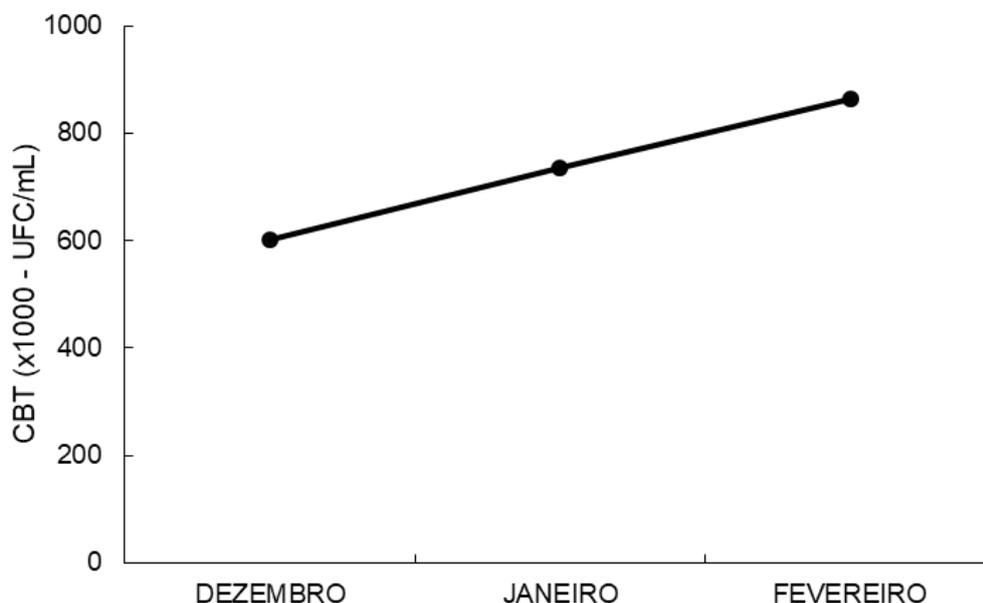
Ao final da análise dos dados, os resultados foram expostos em forma de gráficos e discutidos com base nas normas brasileiras que regem a qualidade do leite cru refrigerado em tanques. Podendo então, ser concluído se o leite do grupo amostral avaliado estava ou não dentro dos padrões de qualidade do país.

8 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados analisados neste trabalho com nível de confiabilidade de 95% para ambas variáveis, foi possível determinar que o grupo amostral apresenta 52% de suas amostras dentro dos padrões da legislação vigente na avaliação de CBT e 48% fora dos padrões da legislação na mesma análise. Enquanto para o teste de CCS, 85,2% das amostras estavam dentro dos padrões da legislação e 14,8% fora.

A partir da análise dos dados dos indicadores higiênico-sanitários do leite, a média da contagem bacteriana total presente no leite disponível no grupo amostral varia de 600.000 UFC/mL (dezembro), 736.000 UFC/ML (janeiro) e a cerca de 860.000 UFC/mL (fevereiro), como é possível observar na figura 4.

Figura 4 Gráfico da média da Contagem Bacteriana Total (CBT) presente no leite do grupo amostral, nos meses de dezembro (2019), janeiro (2020) e fevereiro (2020).



Fonte: SANTANA, 2020, a partir dos dados do estudo.

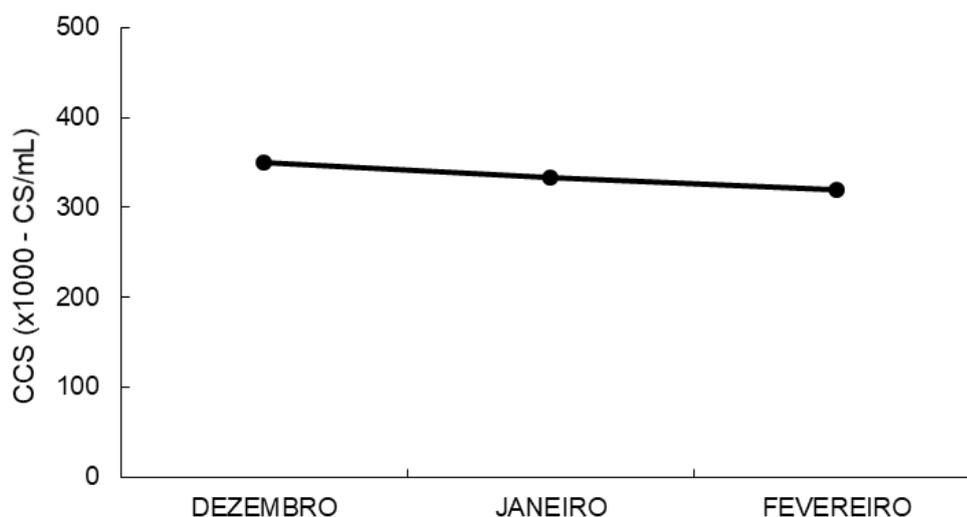
Sabendo que a CBT é indicativa da higiene e dos cuidados aplicados na obtenção do leite (ECKSTEIN et al., 2014), pode-se afirmar que os cuidados no mês de fevereiro foram reduzidos comparados ao mês de dezembro. Brito et al. (2004) em estudo em várias propriedades leiteiras da Região Sudeste indicou que os procedimentos de higienização das salas de ordenha, utensílios e equipamentos são

realizados de forma inadequada ou ignorados em várias propriedades. Então é possível que no período de estudo deste trabalho, possa ter ocorrido falhas mais intensas na limpeza dos equipamentos, ou no transporte do leite, no armazenamento e refrigeração, elevando assim o número de bactérias presentes no leite analisado.

Cordioli e Oldra (2009), ao realizarem um estudo com produtores de leite no estado de Santa Catarina, observaram que os produtores que utilizavam água em temperatura alta juntamente com o detergente alcalino clorado para limpeza de equipamentos e realizavam a troca de borrachas e mangueira a cada 6 meses, alcançaram um grande decréscimo no CBT das unidades produtoras. No estudo de Almeida et al. (2016), os autores destacam a importância da refrigeração na qualidade do leite, indicando o uso da temperatura de 4°C para armazenar o leite cru, evitando assim a multiplicação bacteriana.

Com relação a contabilização de células somáticas, ocorreu uma variação de 30.000 CS/mL, e o ponto máximo alcançado foi no mês de dezembro (350.000 CS/mL) e o ponto mínimo no mês de fevereiro (320.000 CS/mL), como exposto na figura 5.

Figura 5 Gráfico da média da Contagem de Células Somáticas (CCS) presentes no leite do grupo amostral, nos meses de dezembro (2019), janeiro (2020) e fevereiro (2020).



Fonte: SANTANA, 2020, a partir dos dados do estudo.

É possível observar na figura 5, que os valores de CCS encontrados estão abaixo do limite máximo estabelecido pela IN 76 que é de 500.000 CS/mL, porém este padrão é com base na média geométrica trimestral.

Dias et al. (2016) em um trabalho realizado com 51 tanques de resfriamento no estado de Rondônia, demonstrou que os rebanhos estudados eram caracterizados por baixo padrão tecnológico e animais pouco especializados e que os produtores adotavam predominantemente a ordenha manual, sendo realizada uma vez ao dia. De acordo com Philpote e Nickerson (2002), o uso de ordenha mecânica pode estar envolvidos com o aumento de novas infecções da glândula mamária por causa de sua má utilização, principalmente nos seguintes casos: transmissão de patógenos de uma vaca para outra, contaminação cruzada no copo coletor, falhas na pulsação, queda de teteiras, introdução de ar no sistema de ordenha e ocorrência de traumas nos tetos.

O trabalho realizado por Barbosa et al. (2009), em vacas submetidas a três tipos diferentes de ordenha, em 21 fazendas leiteiras na região do Triângulo Mineiro/MG, sendo feitas análises de 629 amostras do leite de vacas mestiças leiteiras, observaram que a ordenha do tipo manual foi a que obteve menores taxas de CCS, com média de 352.670 CS/mL. Sendo Rondônia caracterizada por baixo padrão tecnológico, sugere-se que os baixos níveis de CCS encontrados no presente estudo podem estar relacionados com a baixa tecnificação das propriedades do estado.

Carvalho et al. (2009) realizou um estudo onde avaliou os componentes do leite e a contagem de células somáticas de rebanhos bovinos localizados na microrregião de Ji-Paraná/RO, foram coletadas no total 541 amostras de leite dos rebanhos para realização da CCS no período de março de 2008 a julho de 2009. Os valores médios para CCS de acordo com os meses ficaram abaixo do limite máximo de 400.000 CS/mL estabelecido para CCS na legislação vigente daquele ano, sendo a IN 51, sendo observado uma variação de 233.000 a 366.000 CS/mL ao longo do período de estudo. O que corrobora com o presente estudo onde os níveis de CCS ficaram abaixo de 400.000 CS/mL.

Em estudo realizado por Conti (2016) na região do Vale do Taquari/RS, com 285 amostras, onde foi observada a relação do nível de CCS com rendimento do queijo prato (lanche), obteve em seus resultados, médias de CCS em desacordo com a legislação daquele ano, sendo a IN 62. Os resultados mostraram que com índices de células somáticas entre 500.000-878.000 CS/mL o rendimento de produção ficou abaixo de 14 litros de leite, para cada quilo de queijo, e rendimentos de 14 a 16 litros

de leite, para cada quilo de queijo, apresentaram índices de CCS 900.000 a 9.000.000 CS/mL. Desta forma, observa-se que o resultado obtido no presente estudo tende a ter um rendimento melhor para produção de queijo prato.

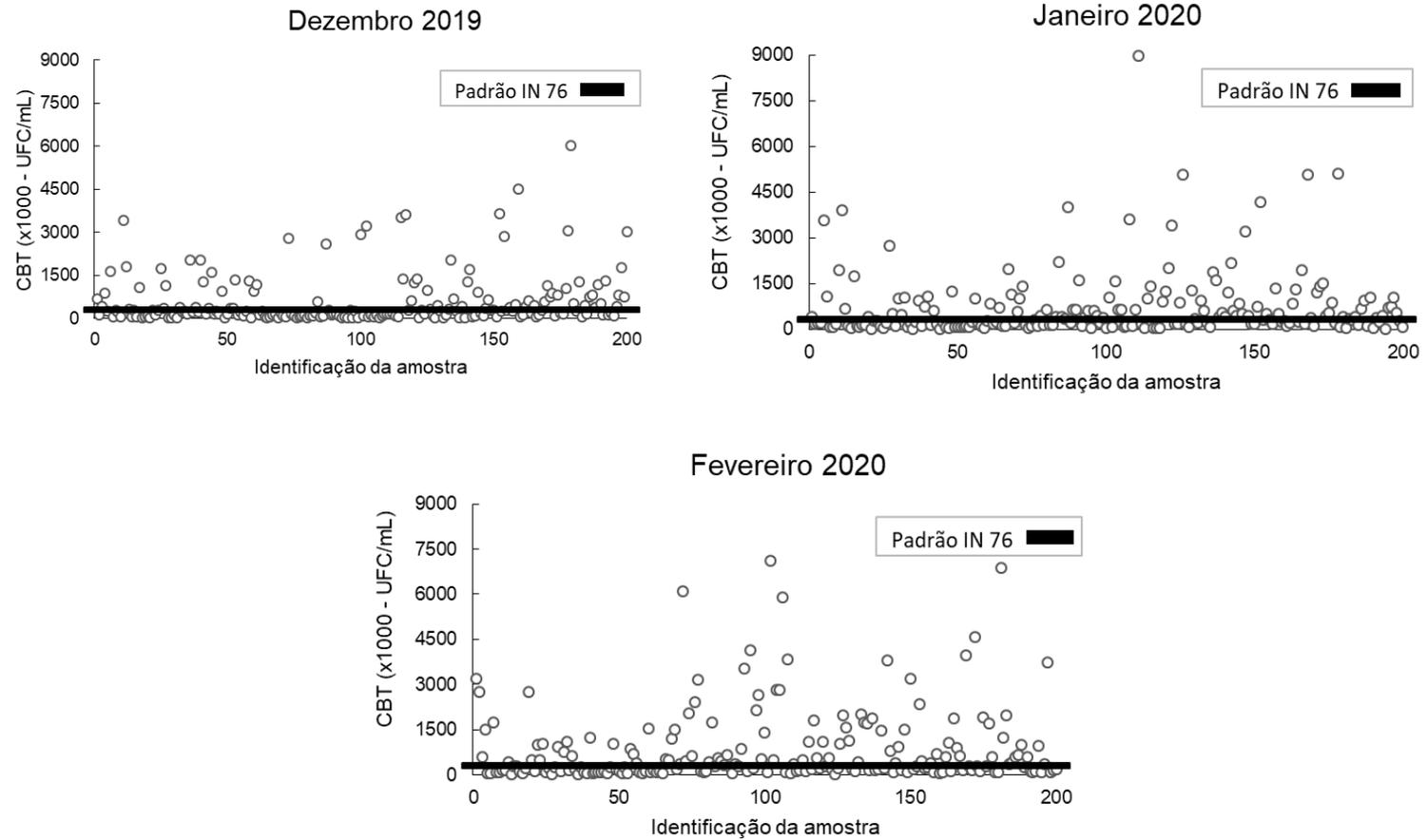
Sabendo que o CCS é importante para avaliar o manejo sanitário do rebanho produtor do leite (ECKSTEIN et al., 2014), essa informação positiva alcançada com relação ao grupo amostral analisado, é conseqüentemente uma importante variável de qualidade a ser relatada e exposta à população consumidora do leite da região de Rondônia.

Ao analisar os dados referentes as amostras de forma individual (figura 6), foi observado que nos valores de CBT houve um grande número de amostras que estavam acima do padrão determinado pela fiscalização, principalmente no mês de fevereiro, justificando a elevada média de bactérias na análise realizada nesse mês. Com esta análise é possível destacar que os produtores da região não estão priorizando a higienização e/ou não estão fazendo uso da refrigeração adequada no processo de coleta e entrega do leite.

Uma outra justificativa para os números de CBT estarem elevados no período do estudo pode estar relacionado ao período chuvoso que no estado de Rondônia possui chuvas concentradas no trimestre dezembro/janeiro/fevereiro (FRANCA, 2015). Resultados obtidos por Carvalho (2012) na microrregião de Ji-Paraná/RO demonstraram médias de CTB em tanques de resfriamento estatisticamente maiores ($p < 0,05$) no período chuvoso em comparação com período seco sendo a média geométrica de CTB de 724.000 UFC/mL e 631.000 UFC/mL, respectivamente.

Bueno et al. (2008), em pesquisa realizada no Estado de Goiás, em amostras de leite colhidas em tanques de refrigeração por expansão direta de uso individual, no período de outubro de 2002 a setembro de 2003, obteve níveis de CBT mais altos no período chuvoso. Segundo os autores o período das chuvas favorece o aumento da contaminação ambiental, o acúmulo de lama nas instalações e maior ocorrência de tetos sujos no momento da ordenha. Esses fatores, associados às falhas na rotina de ordenha, podem ter causado uma elevada contaminação inicial.

Figura 6 Gráfico da Contagem Bacteriana Total (CBT) por amostras de leite nos meses dezembro (2019), janeiro (2020) e fevereiro (2020).



Fonte: SANTANA, 2020, a partir dos dados do estudo.

Grande parte do leite produzido no Estado de Rondônia, é originada de pequenos produtores. De acordo com Sebrae (2002), a produção gera em torno de 50 a 100 litros/dia. Devido ao baixo volume de produção, a aquisição de tanques de expansão para resfriamento do leite se torna onerosa. Desta forma, alguns autores acreditam que o volume de leite produzido pode ser correlacionado com a qualidade final do leite (REIS et al, 2019).

Os produtores que não possuem tanques resfriadores, podem fazer uso dos tanques coletivos, mas alguns têm acesso limitado devido as más condições de estrada.

Destacando a necessidade de outros cuidados com o manejo do leite, somente o fato de manter o leite em tanques resfriadores não garante qualidade. No estudo de Dias et al. (2014), os autores analisaram 73 tanques de resfriamento de uso individual e coletivo de produtores de leite do estado de Rondônia, no estudo os autores observaram que 87,6% dos tanques avaliados apresentaram resultados de CBT > 100.000 UFC/mL. A média dos resultados obtidos foi de 196.500 UFC/mL para tanques individuais e 965.000 UFC/mL para tanques coletivos respectivamente. Assim, estes resultados indicam a baixa qualidade microbiológica do leite avaliado, em especial dos armazenados em tanques comunitários. O que corrobora com o presente estudo onde foi encontrado altos níveis de CBT, indicando assim uma baixa qualidade do leite cru refrigerado analisado.

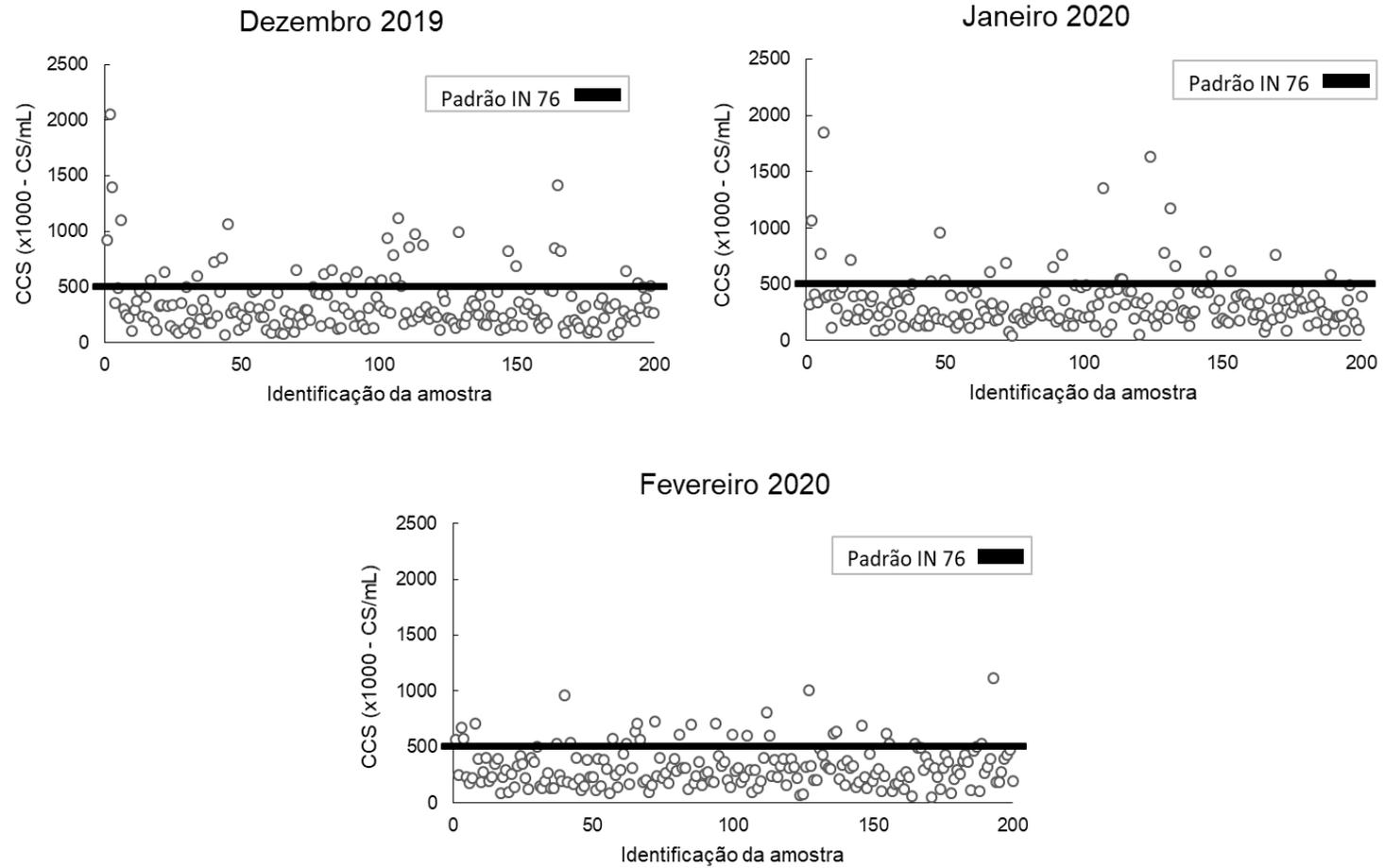
Considerando que grande parte do leite produzido no Brasil é proveniente das propriedades de pequenos produtores, há necessidade de intensificar a fiscalização nas propriedades, oferecer conhecimentos por meio de programas de extensão, assistência técnica no manejo do rebanho e incentivos para produção. No caso do estado de Rondônia, autores como Santos et al. (2017) relatam em seu estudo a necessidade de uma fiscalização mais minuciosa quanto ao manejo da ordenha e do processamento do leite, com a finalidade de fornecer um leite de melhor qualidade a população do Estado de Rondônia. Pois Rondônia é um estado referência no país com relação a produção de leite, ocupando o primeiro lugar como maior produtor de leite da região Norte e oitavo maior produtor nacional de leite (BRITO, 2011). Sendo estes, motivo para o investimento em cuidados na produção e conseqüentemente melhorias na qualidade do produto fornecido.

Com relação ao CCS, na figura 7, é possível observar que são poucas as amostras que fogem o padrão de qualidade quando avaliadas individualmente. Desta

forma, é possível afirmar que a maior parte do rebanho da região encontra-se com a glândula mamária saudável.

Dias et al. (2014) em seu estudo proveniente da microrregião de Ji-Paraná-RO, concluiu que 15% dos tanques avaliados apresentaram $CCS > 400,000$ Cs/mL, sendo este número acima da IN 51 legislação vigente daquele ano, embora seja baixo o percentual de amostras do estudo em desacordo com a legislação como no presente estudo, deve-se salientar que a prática de prevenção e controle de mastite no rebanho é de suma importância para diminuir os prejuízos e melhorar a qualidade do leite.

Figura 7 Gráfico da Contagem Células Somáticas (CCS) por amostras de leite nos meses dezembro (2019), janeiro (2020) e fevereiro (2020).

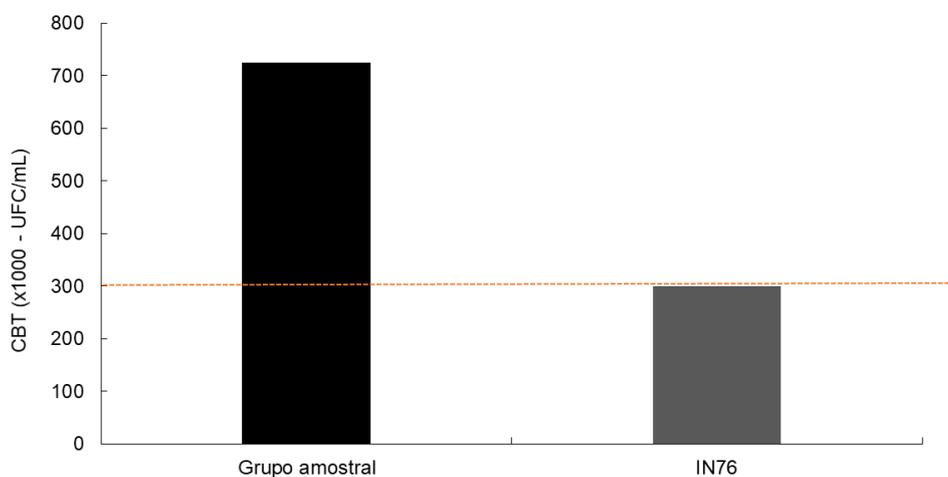


Fonte: SANTANA, 2020, a partir dos dados do estudo.

Apesar da importância em se avaliar a amostra de forma isolada, a fiscalização responsável por avaliar a qualidade do leite regida pela IN 76, realiza uma análise trimestral das amostras, sendo este resultado o mais importante para determinação da qualidade do leite.

Tendo conhecimento de que a IN 76 determina que o resultado de CBT na análise do leite para ser aprovado no critério qualidade, não deve ultrapassar a média geométrica trimestral de 300.000 UFC/mL e ser inferior a 500.000 CS/mL para ser aprovado na análise de CCS. Na figura 8, fica expresso que o grupo amostral não foi aprovado na variável referente a contagem de bactérias presentes no leite, destacando com essa informação a baixa qualidade no manejo da produção leiteira na região.

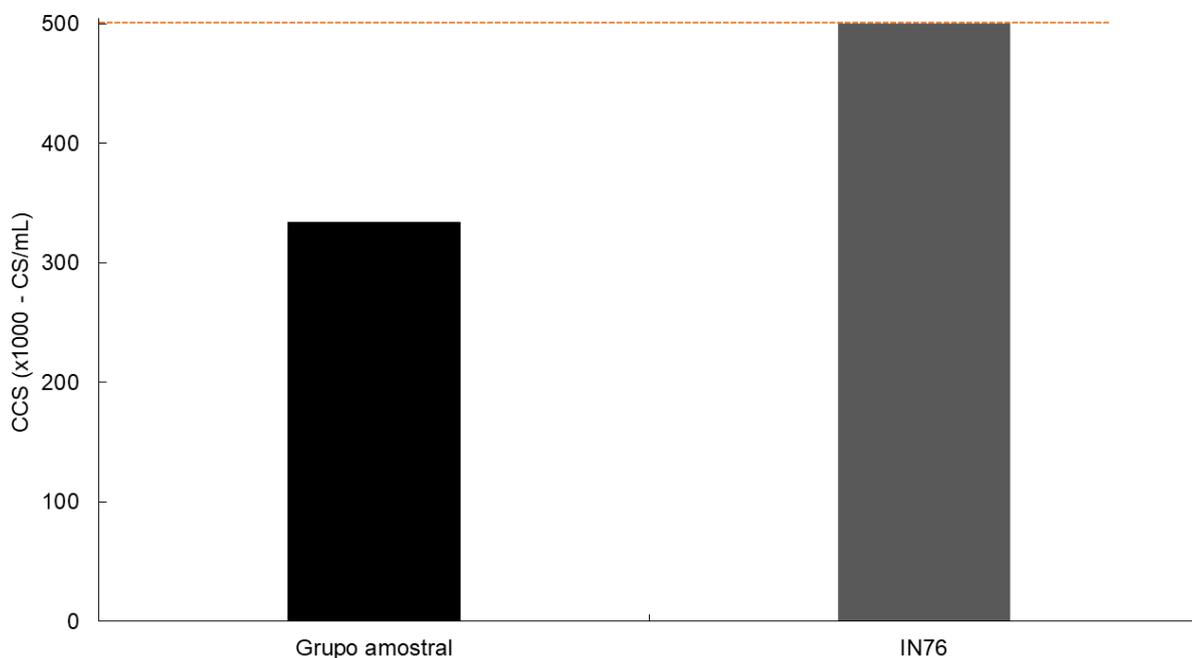
Figura 8 Gráfico da média geométrica trimestral (dezembro - 2019, janeiro – 2020 e fevereiro - 2020) da Contagem Bacteriana Total (CBT) do grupo amostral e o limite estabelecido pela Instrução Normativa 76.



Fonte: SANTANA, 2020, a partir dos dados do estudo.

Já com relação a avaliação de CCS, no gráfico 6 observa-se que o grupo amostral foi aprovado, visto que estão abaixo da linha limite. Possuindo ainda uma margem de aproximadamente 200.000 CS/mL. Com isso, afirma-se que o rebanho está apto a produzir leite de boa qualidade.

Figura 9 Gráfico da média geométrica trimestral (dezembro - 2019, janeiro – 2020 e fevereiro - 2020) da Contagem de Células Somáticas (CCS) do grupo amostral e o limite estabelecido pela Instrução Normativa 76.



Fonte: SANTANA, 2020, a partir dos dados do estudo.

Considerando que o limite padrão estabelecido pela legislação brasileira não é tão rígida quanto de países como Estados Unidos da América, países membros da União Europeia, Nova Zelândia e Austrália, e ainda assim os laticínios não passam na avaliação de qualidade do leite, este fator torna o Brasil cada dia mais distante em ser líder de exportação de produtos lácteos (DE VARGAS et al., 2013).

9 CONCLUSÃO

Tendo em vista os limites estabelecidos pela legislação atual, com base no estudo realizado, conclui-se que apesar das amostras de CCS que se refere a saúde do úbere das vacas estarem de acordo com a legislação, o parâmetro CBT que reflete a higiene de obtenção e conservação do leite está acima dos valores permitidos.

Desta forma, fica evidente neste estudo que os principais problemas encontrados em produzir um leite de qualidade no estado de Rondônia está ligada as boas práticas de higienização na obtenção e manutenção do leite cru refrigerado.

Com estas informações constata-se que os produtores de leite do estado de Rondônia necessitam de mais tecnologias, atuação das indústrias lácteas, incentivos a pesquisas científicas, bonificações ativas de pagamento por qualidade e atividade de políticas públicas, deste modo serão estimulados a produzirem leite com qualidade dentro dos requisitos estabelecidos na legislação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADENILSON, A. S. **Tecnologia de produção de Derivados do leite**. Minas Gerais: UFV, 2012.

ALMEIDA JUNIOR, B. M. S.; OZELIN, C. B. S. **Fundamentos de controle de qualidade na produção, beneficiamento e industrialização do leite bovino**. *Investigação*, v. 16, n. 8, p. 76-81, 2017.

ALMEIDA, T. V., NEVES, R. B. S., ARNHOLD, E., REZENDE, C. S. M., OLIVEIRA, A. N. & NICOLAU, E. S. (2016). Efeito da temperatura e do tempo de armazenamento de amostras de leite cru nos resultados das análises eletrônicas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 68(5):1316-1324.

ARCURI, E. F.; SILVA, P. D. L.; BRITO, M. A. V.; BRITO, J. R. F.; LANGE, C. C.; MAGALHÃES, M. M. A. Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicotróficas contaminantes de leite cru refrigerado. **Ciência Rural**, v.38, n.8, nov, 2008. Disponível em: < https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782008000800025&script=sci_abstract&lng=pt> Acesso em: 30 de abril de 2020.

AUGUSTINHO, E. A. S. **A importância do leite**. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Associação paranaense de criadores de Bovinos da raça holandesa. Paraná, 2014. Disponível em: < <https://cienciadoleite.com.br/noticia/3344/a-importancia-do-leite--parte-i->> Acesso em: 30 de março de 2020.

BARBANO, D. M.; MA, Y.; SANTOS, M. V. Influence of Raw Milk Quality on Fluid Milk Shelf Life¹, 2. **Journal of dairy science**, v. 89, p. E15-E19, 2006.

BARBOSA, C. P. ; BENEDETTI, E. ; GUIMARÃES, E. C. Incidência de mastite em vacas submetidas a diferentes tipos de ordenha em fazendas leiteiras na região do Triângulo Mineiro. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, n. 6, p. 121-128, Nov./Dec. 2009.

BARROS, L. **Transtornos Metabólicos que afetam a qualidade do leite**. In: Uso de leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

BATISTA, E. L. S., et. Al. **Cenários para intensificação da bovinocultura de corte brasileira**. 1 ed. – Belo Horizonte: Ed. IGC/UFMG, 2020. 65 pag. ISBN: 978-85-61968-25-0. Acesso em: 06 de julho de 2020.

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Brasília – DF. 2017. Cap.3. Art. 235. Pág.35.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 58, de 6 de novembro de 2019. **Diário Oficial da União**, Brasília, 06 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 59, de 6 de novembro de 2019. **Diário Oficial da União**, Brasília, 06 nov. 2019.

BRASIL. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, 30 dez. 2011. Seção 1. 2011a.

BRASIL. Instrução normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 nov. 2018

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. Estabelecem os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte,

seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 nov. 2018.

BRITO, J. R. F. BRITO, M. A. V. P., SOUZA, G. N.; MORAES, L. C. D.; ARCURI, E. F., et al. Adoção de boas práticas agropecuárias em propriedades leiteiras da Região Sudeste do Brasil como um passo para a produção de leite seguro. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, n. 2, p. 125-131, 2004

BRITO, L. G.; SALMAN, A. K. D.; GONÇALES, M. A. R.; FIGUEIRÓ, M. R. **Cartilha para o produtor de leite de Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2007.40 p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 116).

BRITO, M. A. V. P. **Conceitos básicos de qualidade, sanidade do gado leiteiro**. Minas Gerais: Embrapa, 1999.

BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F. Qualidade do leite. In: **Produção de leite e sociedade**: uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil. Belo Horizonte: FEPMVZ – Editora, 2001. Cap. 3, p. 61-74.

BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; NICOLAU, E.S.; et al. Contagem células somáticas: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no estado de Goiás. **Ciência Rural**.v.32, p.848-854, n.4, 2008.

CARVALHO, G. L. O. **Uso da análise espacial para avaliação de indicadores de qualidade do leite na microrregião de Ji-Paraná, Rondônia**, 2012. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 121p.

CARVALHO, G. L. O. et al. Avaliação dos componentes do leite e contagem de células somáticas de rebanhos bovinos localizados na microrregião de Ji-Paraná, Rondônia. EMATER. Porto Velho/RO, 2009. Disponível em: <
<http://www.emater.ro.gov.br/siteemater/arquivos/publicacoes/27092010154354.pdf>>
Acesso em: 17 de junho de 2020.

CARVALHO, G.F., et al. **Milk yield, somatic cell count and physicochemical characteristics of raw Milk collected from dairy cows in Minas**

Gerais state. In: Congresso Pan-americano de Qualidade do Leite e Controle da Mastite. Anais... Ribeirão Preto, 2002.

CERQUEIRA, M. M. O. P. et al. Qualidade da água e seu impacto na qualidade microbiológica do leite. **Revista Leite Integral**, Belo Horizonte, v. 7, p.54-61, fev./mar. 2007.

CITADIN, Â. S.; POZZA, M. S. S.; POZZA, P. C.; NUNES, R. V.; BORSATTI, L.; MANGONI, J. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e fatores associados. **Rev. Bras. Saúde Prod.** v.10, n.1, p.52-59, 2009.

COELHO, K. O. Efeito da contagem de células somáticas no leite sobre o rendimento e qualidade do queijo mussarela. 2007. 70 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 2007.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB (Brasil). **Perspectivas para a agropecuária.** vol. 3. Safra 2015/2016. Brasília, 2015. p.7,67. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 28 de março de 2020.

CORDIOLI, E., & OLDRA, A. (2009). Sistemas de produção de leite e qualidade do produto final na agricultura familiar. **Cadernos de Agroecologia**, 4(1).

Costa, EO. Importância Econômica da Mastite Infecciosa bovina. Comunicações Científicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 1991. 15:21-2.

COUSIN, M. A. Presence and activity psychrotrophic microorganisms in milk and dairy products. **Journal of Food Protection**, Des Moines, v. 45, p. 172, 1982.

DIARIO DA AMAZONIA. Rondônia ocupa o 9º lugar na produção de leite no País. 15/08/2016. Disponível em: <<https://www.diariodaamazonia.com.br/rondonia-ocupa-o-9o-lugar-na-producao-de-leite-no-pais/>> Acesso em: 25 de março de 2020.

DIAS, J. A., ANTES, F. G., QUEIROZ, R., & MENDES, A. M. (2014). **Qualidade do leite armazenado em tanques de resfriamento de Rondônia.** Porto Velho: Embrapa Rondônia.

DIAS, J. A.; ANTES, F. G. **Qualidade físico-química, higiênico-sanitária e composicional do leite cru**: Indicadores e aplicações práticas da Instrução Normativa 62. 1. ed. Porto Velho-RO: EMBRAPA Rondônia, 2014. 19 p. (Documentos, 158).

DIAS, J. A.; SOUZA, M G.; GREGO, C. R.; & MENDES, A. M. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**: Impacto da iniciativa de pagamento por qualidade do leite sobre indicadores higiênico-sanitários de tanques de resfriamento de leite. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2016.

DURR, J.W. et al. **Fatores que afetam a composição do leite**. In: Sistemas de produção de leite baseado em pastagens sob plantio direto. Passo Fundo: Embrapa, 2000, 135-156.

ECKSTEIN, I. I., DOS SANTOS POZZA, M. S., ZAMBOM, M. A., DE OLIVEIRA RAMOS, C. E. C., TSUTSUMI, C. Y., FERNANDES, T., BUSANELLO, M. Qualidade do leite e sua correlação com técnicas de manejo de ordenha. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 13, n. 2, p. 143-151, 2014.

EMATER-RO. EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DE RONDÔNIA, 2018. **Bovinocultura de leite**. Disponível em: <<http://www.emater.ro.gov.br/ematerro/tag/leite/>> Acesso em: 25 de março de 2020.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2002. **Gado do Leite – Importância Econômica**. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/importancia.html>> Acesso em 06 de abril de 2020.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2019. **Gado do Leite - Pesquisa aponta desafios e soluções para a qualidade do leite de agroindústrias em Rondônia**. Disponível em: <<https://www.embrapa.gov.br/web/portal/rondonia/busca-de-noticias/-/noticia/46752962/pesquisa-aponta-desafios-e-solucoes-para-a-qualidade-do-leite-de-agroindustrias-em-rondonia>> Acesso em: 30 de abril de 2020.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Anuário Leite 2018**. Juiz de Fora-MG: Embrapa Gado de Leite, 2018. Disponível

em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094149/anuario-leite-2018-indicadores-tendencias-e-oportunidades-para-quem-vive-no-setor-leiteiro>> Acesso em 24 de março de 2020.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V.. **Qualidade do Leite e Controle da Mastite**. 1. ed. São Paulo: Lemos, 2000. 169 p. IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal 2017. Prod. Pec. munic., Rio de Janeiro, v. 45, p.1-8, 2017.

FRANCA. R. R. (2015). Climatologia das chuvas em Rondônia – período 1981-2011. **Geografias ARTIGOS CIENTÍFICOS**. Belo Horizonte, Janeiro - Junho Vol.11 nº1 2015

FRANCO M.M.J.; PAES A.C.; RIBEIRO M.G.; PANTOJA J.C.F.; SANTOS A.C.B.; MIYATA M.; LEITE C.Q.F.; MOTTA R.G.; LISTONI F.J.P.; Occurrence of mycobacteria in bovine Milk samples from both individual and collective bulk tanks at farms and informal markets in the southeast region of Sao Paulo, Brazil. **BMC Vet Res**. 2013.

FRANKLIN R. **Doenças de ruminantes e equinos**. São Paulo: Varela, 2001.

GIGANTE, M. L. **Importância da qualidade do leite no processamento de produtos lácteos**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 1., 2004, Passo Fundo. Anais.... Passo Fundo: UPF, 2004. 1 CD-ROM.

GONZÁLEZ, F.H.D. **Composição bioquímica do leite** in: Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. 72 pág. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2001

GRACINDO, A.P.A.C.; PEREIRA, G.F. **Produzindo leite de alta qualidade**. Natal: Empresa de Pesquisa Agropecuária do RN (EMPARN), 1ed., 2009. 41p;

GROSSO, F. S. KATSUDA M. S. **Diagnóstico das propriedades e qualidade do leite produzido por agricultores familiares**. Londrina-PR, 2013.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Indicadores IBGE: estatística da produção pecuária 2018*. Disponível em:

<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp_2019_4tri.pdf.>
Acesso em 24 de março de 2020.

IDARON. AGÊNCIA DE DEFESA SANITÁRIA AGROSILVOPASTORIL DO ESTADO DE RONDÔNIA. 2019. **46° Campanha contra febre aftosa**. Disponível em: <<http://www.idaron.ro.gov.br/index.php/gerencia-animal/>> Acesso em: 25 de março de 2020.

IDARON. AGÊNCIA DE DEFESA SANITÁRIA AGROSILVOPASTORIL DO ESTADO DE RONDÔNIA. 2019. **Estabelecimentos registrados no sie-gipoa 2020**. Disponível em: < <http://www.idaron.ro.gov.br/wp-content/uploads/2020/01/LISTA-DE-ESTABELECIMENTOS-SIE-2020.pdf>> Acesso em 30 de abril de 2020.

IDARON. AGÊNCIA DE DEFESA SANITÁRIA AGROSILVOPASTORIL DO ESTADO DE RONDÔNIA. **Relatório da produção de leite com base nos dados referentes a 46ª etapa f. aftosa (abril e maio de 2019)**. Porto Velho, Nov/2019.

IDARON. AGÊNCIA DE DEFESA SANITÁRIA AGROSILVOPASTORIL DO ESTADO DE RONDÔNIA. **Relatório 30º etapa de vacinação contra febre aftosa**, 2010. Porto Velho, p.5. Nov/2011.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF). **Milk and milk products – Guidance on sampling**. IDF Standard 50 C. Brussels: International Dairy Federation, 1995. 25p.

ITAMBÉ. **Pagamento por qualidade**. 2016. Disponível em: <<http://www.ccp leite.com.br/br/p/115/sistema-de-pagamento-do-leite-por-qualidade.aspx>> Acesso em: 30 de março de 2020.

JAYARAO, B.M.; PILLAI, S.R.; SAWANT, A.A.; WOLFGANG, D.R.; HEGDE, N.V. Guidelines for Monitoring Bulk Tank Milk Somatic Cell and Bacterial Counts. **Journal of Dairy Science**, v. 87, n. 10, p. 3561–3573, 2004.
<[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73493-1](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73493-1).>

KOOP, G.; NIELEN, M.; WERVEN, T. Bulk milk somatic cell counts are related to bulk milk total bacterial counts and several herd-level risk factors in dairy goats. **Journal of Dairy Science, Champaign**, v. 92, n. 9, p. 4355- 4364, 2009.

KROLOW, C.R.; RIBEIRO, M. E. R.; **Obtenção de leite com qualidade e elaboração de derivados**. Rio Grande do Sul, 2006. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/745163/1/documento154.pdf>> Acesso em: 25 de abril de 2020.

LANGONI, H. Estudo Sobre Contagem de Células Somáticas (CCS) no Brasil – Uma Revisão. In: MESQUITA, A. J.; DÜRR, J. W.; COELHO, K. **O.Perspectivas e Avanços da Qualidade do Leite no Brasil**. Goiânia:Talento, 2006. p. 199-208

LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira** - 33(5):620-626, mai. 2013.

LINDMARK-MANSSON H, AKESSON B: **Antioxidative factors in milk**. Br J Nutr 2000, 84(Suppl 1): S103-10.

MACHADO, P. F. **Pagamento por qualidade**. In: BARBOSA, S. B. P.; BATISTA, A. M. V.; MONARDES, H. III Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite. Recife: CCS Gráfica e Editora. 2008, v. 1, p. 183-191.

MACHADO, P. F.; PEREIRA, A. R.; SARRÍEZ, G. A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1883-1886, 2000.

MENEZES, M. F. C.; SIMEONI, C. P.; ETCHEPARE, M. A.; HUERTA, K.; BORTOLUZZI, D. P.; MENEZES, C. R. Microbiota e conservação do leite. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, Ed. Especial, p. 76-89, 2014.

MILKPOINT. **Evolução da produção brasileira de leite. 2018**. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/ibge-producao->

de-leite-cresce-16-em-2018-e-produtividade-por-vaca-aumenta-quase-5-216109/.>
Acesso em 24 de março de 2020.

MUNRO, G.L.; G RIEVE, P.A.; KITCHEN, B.J. Effects of mastitis on milk yield, milk composition, processing properties and yield and quality of milk products. **Journal of Dairy Technology.**, v.39, n.1, p.7-16, 1984.

MURPHY, S. C.; MARTIN, N. H.; BARBANO, D. M.; WIEDMANN, M. Influence of raw milk quality on processed dairy products: How do raw milk quality test results relate to product quality and yield? **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 99, n. 12, p.10128-10149. 2016.

NÉLIO J. **Higiene na Indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 2008.

NERO, L. A.; VIÇOSA, G. N.; PEREIRA, F. E. V. Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 29, n. 2, p. 386-390, 2009.

NIGHTINGALE, C.; DHUYVETTER, K.; MITCHELL, R.; SCHUKKEN, Y. Influence of Variable Milk Quality Premiums on Observed Milk Quality. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 91, n. 3, p. 1236-1244, mar. 2008.

NORO, G.; et al. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.11291135, 2006.

NUNES, G.F.M.; DE PAULA, A.V.; CASTRO, H.F. **Modificação bioquímica da gordura do leite**. Química Nova, v.33, n.2, p.431-437, 2010.

ORDONEZ, J.A. **Tecnologia de alimentos de origem animal**. Vol. 2. Artmed Editora S.A. Tradução Fátima Murad. Porto Alegre. 2005. Pág. 14 ao 40.

PAULA, M. C.; RIBAS, N. P.; MONARDES, H. G.; ARCE, J. E.; ANDRADE, U.V. C. Contagem de células somáticas em amostras de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.33, n.5, p.1303-1308, 2004

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

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. **Vencendo a Luta Contra a Mastite**. Piracicaba: WestfaliaLandtechnik do Brasil, 2002. 192p.

PINTO, M. S. **Legislação sobre Qualidade do Leite no Brasil** - Desafio de Cumprimento dos Índices de Qualidade do Leite Impostos pela Instrução Normativa Nº62/2011. 2013. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/painelsetorial/palestras/legislacao-sobre-qualidade-do-leite-no-brasil-mayara-souza-pinto.pdf>> Acesso em: 30 de março de 2020.

PPM, Prod. Pec. munic., Rio de Janeiro, v. 46, p.1-8, 2018. Disponível em:<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2018_v46_br_informativo.pdf> Acesso em 24 de março de 2020.

REIS, E. M. B., VIEIRA, J. A., LOPES, M. A., DEMEU, F. A., BRUHN, F. R. P., VICENTE, F. H., ... & SIMÕES FILHO, L. M. (2019). Diagnóstico de propriedades leiteiras e fatores associados à qualidade higiênico sanitária do leite. **PUBVET**, 14, 137.

REIS, K. T. M. G.; SOUZA, C. H. B.; SANTANA, E. H. W.; ROIG, S. M. Qualidade Microbiológica do Leite Cru e Pasteurizado Produzido no Brasil: Revisão. **UNOPAR Científica**. Ciências Biológicas e da Saúde. Paraná. n.15, p.411-21, 2013.

REZENDE, M. **O leite, sua grandeza e a geração de emprego e renda**. 27/05/2019. Disponível em: <<https://www.portaldbo.com.br/o-leite-e-sua-grandeza/>> Acesso em: 23/04/2020

REZER, A. P. S. **Avaliação da Qualidade Microbiológica e Físico-Química do leite UHT integral comercializado no Rio Grande do Sul**. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, 2010.

ROCHA, D. T., CARVALHO, G. R. Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro. **Anuário leite**, p 6. 2018.

RODRIGUES, E.; CASTAGNA, A. A.; DIAS, M. T.; ARONOVICH, M.
Qualidade do leite e derivados: processos, processamento tecnológico e índices. Pesagro-Rio. Programa Rio Rural: Man. Técnico 37. Niterói, RJ, 2013.

RONDÔNIA (ESTADO). Secretaria de Estado de Agricultura-SEAGRI.
Caravana do Leite pretende fomentar a produção em Rondônia. 22/08/2019.
Disponível em: <<http://www.rondonia.ro.gov.br/caravana-do-leite-pretende-fomentar-a-producao-em-rondonia/>> Acesso em: 25 de março de 2020.

RONDONIA RURAL 26/02/2018. Disponível em: <
<http://www.onortao.com.br/noticias/nova-mamore-lidera-o-ranking-da-pr,113874.php>
> Acesso em: 25 de março de 2020.

SANTOS, D. G.; QUEITE, H.; GAZOLA, G. B.; SILVA, O. B.; MATOS, N. B.
(2017). ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE LEITE PRODUZIDO EM RONDÔNIA E
COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO–RO. *South American
Journal of Basic Education, Technical and Technological*, 4(1).

SANTOS, G.T.; JOBIM, C.C.; DAMASCENO, J.C. Sul-Leite: Simpósio sobre
sustentabilidade de pecuária leiteira na região sul do Brasil, 2002, Maringá. **Anais...**
Maringá: UEM/CCA/DZO- NUPEL, 2002. p. 206 – 217.

SANTOS, L. M. dos. **Impacto do transporte a granel na contagem
bacteriana total do leite** / Luana Marques dos Santos. – 2019. 31 f.

SANTOS, M. L. **Prevalência de patógenos e de microrganismos
indicadores em leite informal e processado comercializados no Recôncavo da
Bahia.** 63f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) – Universidade
Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas-BA, 2016.

SANTOS, M. V. Cuidados com higiene melhoram contagem bacteriana total.
Rev. **Mundo do Leite** - 55:13-16. 2012.

SANTOS, M. V. O uso da CCS em diferentes países. In: MESQUITA, A.
J.;DÜRR, J. W.; COELHO, K. O. **Perspectivas e Avanços da Qualidade
do Leite no Brasil.** Goiânia: Talento, 2006. p. 181-197.

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

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. da, Importância e efeito de bactérias psicotróficas sobre a qualidade do leite. **Higiene Alimentar**, São Paulo: Fonte Comunicação e Editora Ltda, v. 15, n. 82, p. 13-9, 2001.

SANTOS, M.V.; MA, Y.; BARBANO, D.M. Effect of somatic cell count on proteolysis and lipolysis in pasteurized fluid milk during shelf-life storage. **Journal of Dairy Science, Champaign**, v. 86, n. 8, p. 2491-2503, 2003b. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12939072>> Acesso em: 31 de março de 2020.

Santos M.V. Influência da qualidade do leite na manufatura e vida de prateleira de produtos lácteos: papel das células somáticas. In: Brito JFR, Portugal JAB (Org.). Diagnóstico de qualidade do leite, impacto para indústria e a questão dos resíduos de antibióticos. Juiz de Fora, 2003. v.1, p.139-149.

SEBRAE. Serviço de apoio às micro e pequenas Empresas em Rondônia. **Diagnóstico do agronegócio do leite e seus derivados**. 2. ed. Porto Velho: Sebrae, 2002. 238 p

SEBRAE. Serviço de apoio às micro e pequenas Empresas em Rondônia. **Diagnóstico do agronegócio do Leite e Derivados do estado de Rondônia**. ed.1. Porto Velho, 2015. 336 p. ISBN:978-85-69486-02-2

SGARBIERI, V.C. Revisão: propriedades estruturais e físico-químicas das proteínas do leite. **Brasilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.8, 2005.

SIGSIF. **SISTEMA DE INFORMAÇÕES GERENCIAIS DO SERVIÇO DE INSPEÇÃO FEDERAL**. 2019. Disponível em: <http://sigsif.agricultura.gov.br/primeira_pagina/extranet/SIGSIF.html> Acesso em: 30 de abril de 2020.

SILVA, J. C. P. M.; VELOSO, C. M. **Manejo para maior qualidade do leite**. 1. ed. Viçosa: Centro de Produções Técnicas e Editora Ltda. Aprenda Fácil, 2011. v. 1. 181p.

SILVA, S.; SOUZA, C. **Avaliação microbiológica de queijo tipo minas fresco comercializado na cidade de Belém - Pará**. Belém: Laboratório Central do Estado do Pará; Centro Tecnológico da Universidade Federal do Pará, 2006.

SOUZA, G.N.; BRITO, J.R.F.; MOREIRA, E.C. et al. Fatores de risco associados à alta contagem de células somáticas no leite do tanque em rebanhos leiteiros da zona da mata de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v..57, supl.2, p.251-260. 2005.

VARGAS, D. P., NÖRNBERG, J. L., DE OLIVEIRA M. R., SHEIBLER, R. B., MILANI, M. P., & MELLO, F. C. B. (2013). Correlações entre contagem bacteriana total e parâmetros de qualidade do leite. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, 20(4).

ZOCCAL, R. Os 10 países top no Leite. **Revista Balde Branco**, 2017.