



AVALIAÇÃO DE DADOS DE CONTROLE DE QUALIDADE FÍSICO QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE LEITE “IN NATURA”

EVALUATION OF PHYSICAL CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL QUALITY CONTROL DATA OF RAW MILK

Marcio Ramatiz Lima Santos^{1*}, Welto Elias de Oliveira¹, Marcela Dias França¹

¹Instituto Federal Goiano Campus Ceres. *ramatiz@live.com

Info

Recebido: 05/2023

Publicado: 11/2023

DOI: 10.37951/2358-260X.2023v10i2.6824

ISSN: 2358-260X

Palavras-Chave

controle de qualidade, produção leiteira, análise estatística, in natura..

Keywords:

quality control, milk production, SCC, TBC.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi realizar a avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite de vaca in natura no município de Uruana-GO. Foram selecionados três produtores de leite e avaliou-se as propriedades físico-químicas (gordura, proteína, lactose, Extrato Seco Desengordurado- ESD e Extrato Seco Total - EST) e microbiológicas (Contagem de Células Somáticas- CCS e Contagem Bacteriana Total- CBT) de leite in natura no período de 2019 a 2021. Os dados das análises físico-químicas e microbiológicas foram obtidos através de uma seleção de informações dos relatórios de controle de qualidade do Laticínio El Shaday EIRELI. Os dados foram tabulados em planilha Excel e realizou-se análise estatística utilizando a análise de variância (ANOVA) e teste Tukey a 5% de significância para uma comparação e verificação de desvios entre as médias. Os resultados das análises físico-químicas indicaram que, nos três anos avaliados durante o estudo, as variações de gordura,

proteína, lactose, EST e ESD foram mínimos e estavam dentro dos valores preconizados pela legislação brasileira. Para a análise microbiológica, boa parte das amostras de leite não atendiam aos níveis de CCS e CBT estabelecidos pela legislação brasileira, ficando acima dos 500 mil cel/mL e 300 mil UFC/ mL, respectivamente. No geral, observou-se uma tendência na melhoria da qualidade microbiológica do leite ao longo do período estudado, com uma diminuição progressiva e destaque para os produtores P2 e P3 com uma redução do CBT de quase 80% ao longo do estudo. O acompanhamento e a assistência técnica dos produtores de leite, sobretudo daqueles que possuem menor nível tecnológico, deve ser uma prática constante para que se alcance um produto de melhor qualidade e que atenda à legislação brasileira.

Abstract

The objective of this work was to evaluate the physical-chemical and microbiological quality of fresh cow's milk in the municipality of Uruana-GO. Three milk producers were selected and the physicochemical properties (fat, protein, lactose, Defatted Dry Extract - DDE and Total Dry Extract -TDE) and microbiological properties (Somatic Cell Count - SCC and Total Bacterial Count - TBC) were evaluated. of fresh milk in the period from 2019 to 2021. The physical-chemical and microbiological analysis data were obtained through a selection of information from the quality control reports of Laticínio El Shaday EIRELI. The data were tabulated in an Excel spreadsheet and statistical analysis was performed using analysis of variance (ANOVA) and Tukey test at 5% significance for comparison and verification of deviations between means. The results of the physical-chemical analysis indicated that, in the three years evaluated in the study, the variations in fat, protein, lactose, EST and ESD were minimal and were within the values recommended by Brazilian legislation. For microbiological analysis, all milk samples did not meet the levels of SCC and TBC established by Brazilian legislation, being above 300 thousand cells/mL and 300 thousand CFU/mL, respectively. Overall, there was a trend in the progressive decrease and emphasis on P3 products with a reduction in TBC of almost 80% throughout the study. The monitoring and technical assistance of milk producers, especially those with lower technological level, must be a constant practice in order to achieve a better quality product that meets Brazilian legislation.

1- INTRODUÇÃO

A qualidade de um alimento como o leite de vaca rico em componentes como: proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas e sais minerais, se torna alvo fácil de fatores externos que podem trazer alterações analíticas, produto este que se torna eficaz na dieta do ser humano desde os primeiros anos. O agronegócio brasileiro tem como uma das mais

importantes atividades a produção de leite, além de ser fundamental no âmbito social. O Brasil está entre os maiores países produtores do leite, no ranking de produtos agropecuários mais importantes, o leite ocupa o sexto lugar.

Observa-se um rápido desenvolvimento tecnológico e uma modernização mundial constante para a produção de alimentos, com tal avanço pode

notar a inserção de novos meios de análises que constata a presença de agentes de natureza química, física e biológica, causadores de uma grande porcentagem de moléstias em seres humanos e animais. Com o desenvolvimento cresce junto os meios de exploração do leite que faz girar boa parte da economia brasileira, gerando milhões de empregos, assim sendo o Brasil o terceiro maior produtor de leite (IBGE, 2017).

A qualidade do leite cru é minuciosa e depende de vários fatores, tais como: genética, manejo de ordenha, manejo nutricional, ambiente, estágio de lactação, processamento, estágio sanitário, transporte e idade.

Os produtos alimentícios que chegam até o mercado, vem sendo cada vez mais fiscalizados, por serem alvo de preocupação da Organização Mundial da Saúde (OMS) pela diversificação das doenças decorrentes de processamento inadequado. Os componentes do leite sofrem desvios principalmente pelo ambiente e dieta fornecida (Gonzalez et al., 2004). Grande parte do leite produzido no Brasil é oriundo de propriedades que aplicam a prática de sistema extensivo, onde a pastagem é a principal fonte de captação de nutrientes, sendo assim a qualidade do leite se torna dependente dela.

Nesse mesmo sentido, nos períodos de seca as pastagens sofrem um declínio e se torna lento o seu desenvolvimento devido à baixa precipitação e o estresse térmico, levando a diminuição da qualidade nutricional do alimento fornecido aos animais e tendo como consequência a depressão da qualidade do leite (Nóbrega & Langoni, 2011).

Nos períodos chuvosos as pastagens aceleram o seu desenvolvimento e beneficência. Mas, em contrapartida a qualidade do leite pode ser afetada por outra vertente, tais como: riscos de desenvolvimento de mastite, elevação da contagem

de células somáticas (CCS) e a contagem de células bacterianas totais (CBT), sendo um indicativo de contaminação externa, estritamente conectado com a higienização na extração do leite, essa por sua vez pode sofrer um aumento nesse período, onde os tetos e o úbere ficam em contato direto com a terra molhada, facilitando a penetração das bactérias que são em maiores quantidades nesse intervalo (Shreiner & Ruegg, 2002)

Diante deste contexto, a legislação brasileira estabelece os parâmetros físico-químicos e microbiológicos para a obtenção da matéria-prima, sua estocagem, o processamento, os reagentes utilizados na produção, a embalagem até a exportação. As normativas vêm sendo ditadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), quanto pelos grandes mercados internacionais, adaptando-se aos métodos tecnológicos já existentes e influenciando nos desenvolvimentos de outros (Carpinetti, 2012).

A Instrução Normativa Nº 76, de 26 de novembro de 2018, do MAPA instituiu Regulamentos Técnicos que torna fixo a identidade e os padrões de qualidade do Leite Cru Refrigerado, Leite Pasteurizado e Pasteurizado tipo A. Enquanto a IN Nº 77, 26 de novembro de 2018, estabelece normas com os procedimentos utilizados na produção, acondicionamento, conservação, transporte e recepção (BRASIL, 2018).

Tendo em vista o exposto acima, este trabalho visou realizar a avaliação da qualidade físico-químicas e microbiológicas em leite *in natura* no município de Uruana Goiás, buscando inovar o conhecimento dos produtores e auxiliar no processo de dinamização para a melhoria da qualidade.

2- MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se dados dos relatórios de produção e controle de qualidade dos fornecedores de leite do Laticínio El Shaday no município de Uruana-GO, selecionando dentre a coleção de dados com aproximadamente 200 produtores com diversidade de manejo e estrutura, três fornecedores de leite, com sistemas tecnológicos similares, nomeados Produtor 1 (P1), Produtor 2 (P2) e Produtor 3 (P3) e avaliou-se os parâmetros físico-químicos do leite para determinar o teor de gordura, proteína, lactose, ESD (Extrato Seco Desengordurado) e EST (Extrato Seco Total) e microbiológicas para determinar os valores de CCS (Contagem de Células Somáticas) e CBT (Contagem de Bactérias Totais) de leite *in natura* no período de 2019 a 2021, de acordo com os procedimentos determinados pela Instrução Normativa N°77/2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2018).

As análises de gordura, proteína e lactose foram realizadas com o equipamento Ekomilk (Figura 1).



FIGURA 1: Ekomilk- analisador de proteínas, gordura e lactose-
Fonte: fotografia do autor, Acesso em: 22/03/2021.

O EST foi calculado através da fórmula de Fleischmann ou determinado com o disco de Ackermann (Figura 2) e ESD foi calculado por diferença subtraindo-se o teor de gordura.

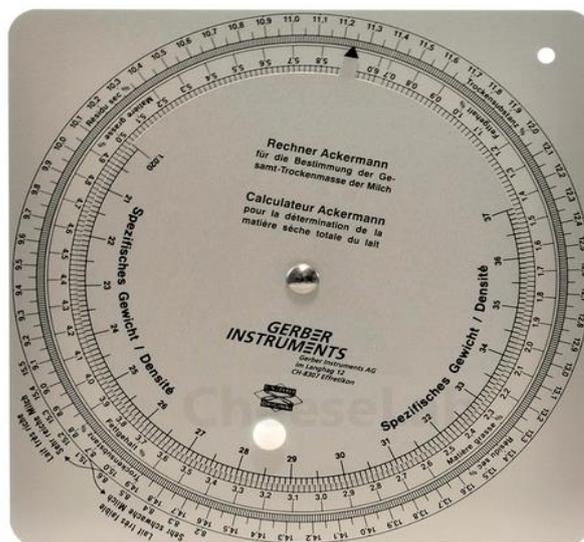


FIGURA 2: Disco de Ackermann (EST)-
Fonte: <https://www.cheeselab.com.br/tabela-de-ackermann/p->, Acesso em: 31/10/2022.

Utilizou-se para coleta frascos translúcidos e não estéril, com tampa vermelha o conservante Bronopol (figura 3) e com tampa azul o conservante Azidiol. Com o uso de uma concha de aço inox fez-se a colheita de pequenas quantidades de leite nos recipientes apropriados, homogeneizando aos conservantes, cerca de 5 movimentos suaves de inversão.

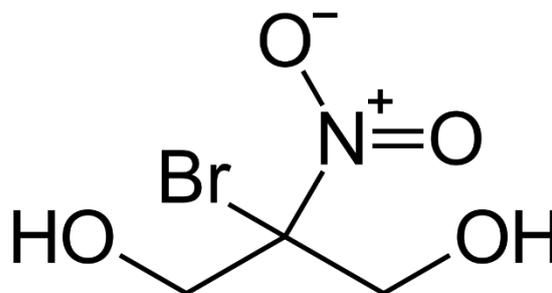


FIGURA 3: Molécula de Bronopol.
Fonte: <https://www.echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.000.131> Acesso em: 19/11/2022.

As amostras foram resfriadas a 4°C a ponto de transporte, utilizando gelo reciclável e acondicionadas em caixas isotérmicas, em seguida enviadas ao Laboratório de Análise do Leite - LQL/EV/UFG- Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Após a coleta das amostras, as mesmas foram identificadas com etiquetas de código de barras que permite associar a amostra ao ponto de coleta, assim como a indústria remetente e as outras informações pertinentes a esse processo de controle de qualidade do leite.

Os frascos com volume mínimo de 40 mL, foram acondicionados em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável ou algum tipo de equipamento refrigerador. O gelo como padrão precisa ser colocado sobre os frascos permitindo melhor acurácia dos resultados. Como o limite

máximo para o envio após o início da coleta é de 7 dias, fez-se o envio 5 dias após. Junto com as caixas foram enviadas às requisições de análise. (BRASIL,2018)

Os dados das análises físico-químicas e microbiológicas foram obtidos do Laticínios El Shaday e foram tabulados em planilha Excel e realizou-se análise estatística e os resultados foram avaliados por análise de variância (ANOVA) e teste Tukey a 5% de significância para verificar a interação entre as médias.

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a avaliação dos resultados das análises físico-química e microbiológica gerou-se as Tabelas 1, 2 e 3 mostradas a seguir, dos anos 2019, 2020 e 2021, respectivamente.

TABELA 1: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas de leite no ano de 2019.

2019				
	P1	P2	P3	IN nº 76/2018
Gordura (%)	3,66±0,22 b	3,55±0,22 b	4,04±0,22 a	Mínimo 3,6%
Proteína (%)	3,43±0,13 a	3,20±0,13 b	3,27±0,13 b	Mínimo 2,9%
Lactose (%)	4,53±0,06 a	4,50±0,06 ab	4,45±0,06 b	Mínimo 4,3%
EST (%)	12,57±0,32 a	12,19±0,32 b	12,71±0,32 a	Mínimo 11,4%
ESD (%)	8,91±0,15 a	8,64±0,15 b	8,68±0,15 b	Mínimo 8,4%
CCS	783,42±199,21 a	410,58±199,21b	562,75±199,21 b	Máximo 500 %
CBT	362,25±2015,14 a	39,5±2015,14 a	1148,5±2015,14 a	Máximo 300 %

*As letras diferentes em uma mesma linha, apresentam diferença estatística entre si pelo teste de Tukey (p <0,05)

TABELA 2: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas de leite no ano de 2020.

2020				
	P1	P2	P3	IN nº 76/2018
Gordura (%)	3,73±0,30 ab	3,9±0,30 a	3,9±0,30 b	Mínimo 3,6%
Proteína (%)	3,38 ±0,15 a	3,18±0,15 b	3,22±0,15 b	Mínimo 2,9%
Lactose (%)	4,52±0,07 a	4,49±0,07 a	4,52±0,07 a	Mínimo 4,3%
EST (%)	12,56±0,39 a	12,23±0,39 a	12,54±0,39 a	Mínimo 11,4%
ESD (%)	8,83±0,14 a	8,65±0,14 b	8,64±0,14 b	Mínimo 8,4%
CCS	1183,33±279,21a	461,42±279,21b	485,08±279,21 b	Máximo 500 %
CBT	361,92±607,11 a	146,42±607,11a	272,58±607,11 a	Máximo 300 %

*As letras diferentes em uma mesma linha, apresentam diferença estatística entre si pelo teste de Tukey (p <0,05)

TABELA 3: Resultados das análises físico-químicas e microbiológicas de leite no ano de 2021.

	2021			IN nº 76/2018
	P1	P2	P3	
Gordura (%)	3,94±0,31 a	3,4±0,31 b	4,07±0,31 a	Mínimo 3,6%
Proteína (%)	3,39±0,15 a	3,11±0,10 c	3,27±0,10 b	Mínimo 2,9%
Lactose (%)	4,59±0,06 a	4,47±0,06 b	4,47±0,06 b	Mínimo 4,3%
EST (%)	12,86±0,35 a	11,91±0,35 b	12,76±0,35 a	Mínimo 11,4%
ESD (%)	8,92±0,12 a	8,51±0,12 c	8,69±0,12 b	Mínimo 8,4%
CCS	700,42±214,38 ab	555,25±214,38 b	811,17±214,38 a	Máximo 500 %
CBT	98,08±210,58 a	39,75±210,58 a	243,25±210,58 a	Máximo 300 %

*As letras diferentes em uma mesma linha, apresentam diferença estatística entre si pelo teste de Tukey (p <0,05)

O teor de gordura é um dos parâmetros de remuneração ao produtor de leite e nas tabelas estão mostrados esses resultados dos produtores pesquisados no período de 2019 a 2021. O integrante lipídico do leite é formado por uma mistura complexa, onde os triglicerídeos são os lipídios mais

importantes dessa mistura (98%). No tecido mamário, existem precursores dos ácidos graxos, onde se pode destacar: acetato, β-hidroxiubutirato e glicose (figura 5). Alguns ácidos graxos oriundo do metabolismo intestinal e ruminal ou da dieta, são introduzidos através do sangue nas glândulas mamárias (González, 2001).

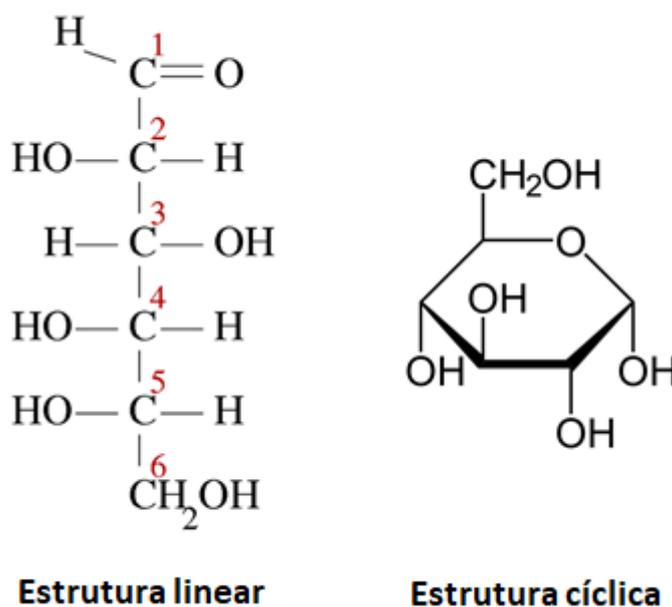


FIGURA 5: Estrutura linear e cíclica da glicose. Créditos: estrutura linear-Rob Hoof, CC-BY-AS-3.0-migrated, disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:L-glucose.png>; estrutura cíclica- NEUROtiker, domínio público, disponível em: <https://nl.wikipedia.org/wiki/monosacharide#/media/File:Alpha-D-Glucopyranose.svg>. Acesso em: 20/11/2022.

A gordura do leite pode ser variável através de diversos fatores como a genética, manejo nutricional e fatores ambientais (Corassin, 2004). Aproximadamente 50% dos ácidos graxos são

provenientes do plasma sanguíneo e 25% da dieta (González & Silva, 2003; González, 2001) e os outros 25% são produzidos na glândula mamária.

Ao se comparar a média das amostras analisadas durante os três anos nota-se que os teores de gorduras de P1 e P3 permanecem dentro dos limites propostos pela IN nº 76/2018 (Mín. 3,6%), enquanto que o P2, nos anos de 2019 e 2021, esteve abaixo da média. Essa variação abaixo do valor considerável nos respectivos anos para o P2 pode ter ocorrido devido à falta de um controle nutricional dos animais e à falta de estímulo da ruminação, haja vista que os outros dois produtores usam o sistema de criação extensiva, o que os diferenciava era o manejo nutricional.

A produção de ácido propiônico em maior quantidade pode ocorrer com o fornecimento de forragens finamente moídas, aumenta a fermentação ruminal e consequentemente obtém-se baixa porcentagem de gordura no leite. Isso ocorre por diversas vias, sendo a principal o estímulo da ruminação inadequada e a produção em níveis baixos de saliva, diminuindo o pH ruminal (Noro, 2006).

Para o leite ser passível de comercialização de acordo com a legislação nacional IN nº 76/2018 (BRASIL,2018), o teor de proteína deve ser no mínimo 2,9%. Cerca de 85% das proteínas lácteas são caseínas, a sua estrutura é importante na digestão do leite no intestino e estômago. A caseína é o primórdio para as indústrias de laticínios e auxilia na separação de proteínas do leite (González, 2001).

Analisando os dados tabelados, constata-se que os produtores P1, P2 e P3, estão dentro da norma padrão de proteína. Essa observação e eficácia pode ter sido obtida com o dinamismo de troca dos animais mais velhos por mais jovens, pois nos animais de idade avançada as células alveolares não possuem grande eficiência (Carvalho et al., 2002) e o estágio de lactação das matrizes fazem com que tenham bons resultados como os averiguados nas tabelas.

O teor de lactose nos anos estudados, apresentou valor médio de 4,4% e as médias dos três produtores atendem as instruções da IN nº 76/2018 (BRASIL,2018). Na sintetização do leite a lactose assume um papel de suma importância, ela está associada a pressão osmótica da glândula mamária, onde quanto maior o nível de lactose, maior a produção de leite (Rosa et al. 2012). A lactose é o componente que menos apresenta variação. Devido aos resultados encontrados, constatou-se que o teor de lactose no período avaliado esteve dentro das médias estabelecidas pela legislação.

O extrato seco total, observado nos respectivos produtores e nos anos consecutivos também não apresentaram variação significativa. No ano de 2019, a média do EST foi de 12,49%, em 2020 a média atingiu 12,44% e no último ano 2021 a média foi de 12,51%. Em todos os períodos avaliados, o EST atendeu aos parâmetros estabelecidos pelas normas da IN nº 76/2018 (BRASIL,2018). O EST tende a ter uma variabilidade de acordo com as variações de proteína e gordura, por ser pouca a variação desses componentes, o resultado obtido sofreu pouca variação.

O ESD abrange os constituintes sólidos do leite, com o valor mínimo de 8,4% estabelecido pela IN nº 76/2018 (BRASIL,2018). Sobre o teor de ESD dos produtores analisados no período do estudo, contemplou-se uma variação insignificante entre os mesmos e os valores analisados estavam dentro dos valores exigidos pelo MAPA. Esse bom resultado pode ter sido oriundo da oferta de boas pastagens nativas nessa região, sendo que o ESD não sofreu alterações sazonais nos anos observados.

A qualidade microbiológica do leite está diretamente ligada à higiene e à saúde das vacas, higienização das salas de ordenhas e ao armazenamento correto da matéria-prima. Ao longo

do período avaliativo, pode-se observar que o CCS não estava dentro dos padrões estabelecidos pela IN nº 76/2018, onde consta que o máximo deve ser 500.000 CS/mL (BRASIL, 2018).

As células somáticas são o conjunto de células do sangue, essas células funcionam como indicadores de inflamação intramamária, ajudando no discernimento entre a glândula mamária infectada e a que não está (Santos & Fonseca, 2007). O MAPA considera satisfatório os níveis de CCS abaixo de 300 mil cels/mL. Os rebanhos buscam solucionar o problema e atender os padrões, demonstram alta produção, assim também esses animais não utilizam muitos antibióticos para o tratamento da mastite, evitando os riscos de contaminação do leite com resíduos.

As infecções causadas pelas bactérias são de grande variedade, entre as principais pode-se destacar a mastite que pode ser clínica ou subclínica, sendo a última de grandes perdas produtivas e até mesmo do animal, pois ela não apresenta uma alteração visível como pedaços solidificados perceptíveis na mastite clínica. Essa infecção é contagiosa quando não tratada em casos de ordenha mecanizada, como no caso dos três produtores analisados, nas trocas das ordenhadeiras de um animal para o outro.

Contagem bacteriana total (CBT), mostra o processo de higienização na obtenção e estocagem do leite (Langoni, 2013). De acordo com a IN nº 76/2018 a quantidade máxima permitida é de 300 mil UFC/mL de leite (BRASIL, 2018). O CBT é um dos principais indicadores de qualidade do leite, sendo capaz também de dar um diagnóstico mais preciso ao produtor, se ele está fazendo a captação e estocagem correta.

Na atividade leiteira, quando se trata dos fatores microbiológicos cabe uma maior atenção por ser um fator que determina qualitativamente o leite, sendo avaliados a saúde animal, como também o manejo e higiene praticados nas propriedades (Gracindo & Pereira, 2009). O leite por ser rico em nutrientes e estar em perfeito balanço nutricional, pode sofrer algumas deteriorações através de microrganismos advindos de diferentes fontes (Krolow & Ribeiro, 2006).

A contaminação do leite pode ser de duas formas: endógena ou exógena. Quando a contaminação é endógena, o micro-organismo já está no interior dos tetos ou do úbere, e durante a ordenha eles saem. Quando exógena, após a ordenha, o leite é contaminado pelo ordenhador, sujidades e pequenas partículas no exterior dos animais e equipamentos.

Analisando os produtores P1, P2 e P3, nota-se que houve uma variação considerável, ocasionada na maioria das vezes por cuidados no manejo e higienização da sala de ordenha. Dentro dos produtores analisados, os que ultrapassaram a margem admitida pelo MAPA, pode se concluir que, as fazendas e a sala de espera se divergem entre si, onde os produtores P1 e P3 não possui uma infraestrutura de qualidade, em comparação com o produtor P2, o que levou a contaminação observada nas análises nos respectivos anos (Gráfico 1) e como descrito anteriormente, nos períodos chuvosos a atenção deve ser redobrada para não haver a entrada de micro-organismos de maneira endógena e exógena.

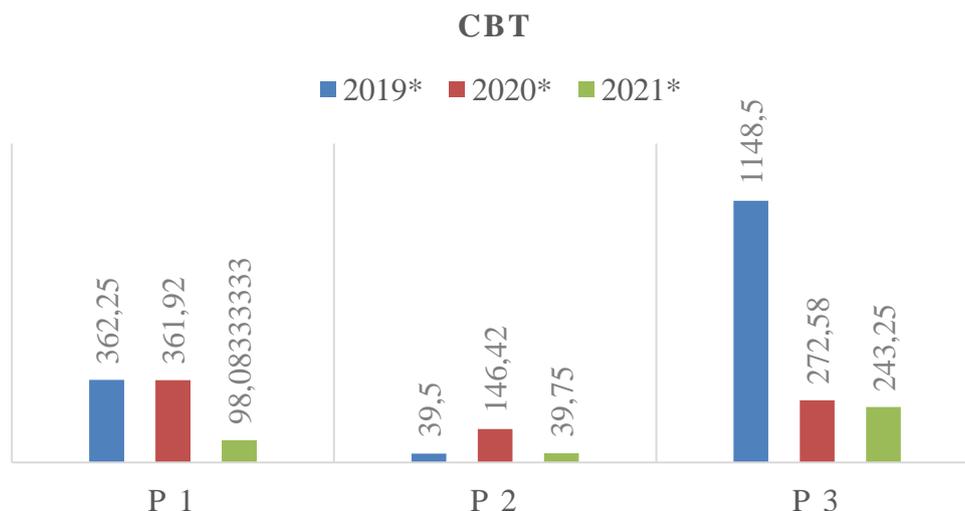


GRÁFICO 1: Resultados das análises microbiológicas de CBT de leite de vaca nos anos de 2019 a 2021. Cores representam os anos e os números a média; P1 (Produtor 1), P2 (Produtor 2), P3 (Produtor 3).

A qualidade do leite está associada principalmente ao estado sanitário dos animais, equipamento pré e pós ordenha e manejo do rebanho (Abreu, 2005).

4- CONCLUSÃO

A segurança na cadeia alimentar do leite vem da observação e cuidados da qualidade desde a produção primária até a mesa do consumidor. Os controles de qualidade amparam o produtor beneficiando na diminuição de custos e aumento da rentabilidade do rebanho e produção láctea. Além da garantia de um alimento saudável na mesa do consumidor, sendo que se houver um acompanhamento qualitativo terá benefícios e retornos financeiros em toda a cadeia produtiva. Os parâmetros avaliados na qualidade físico-química e microbiológica do leite dos produtores P1, P2 e P3, no município de Uruana-Go, atenderam em grande parte as exigências normativas da IN N° 76/2018 do MAPA. Nos dados que não atenderam aos padrões da IN N° 76/2018, se deu, provavelmente, às questões de composição

nutricional, de manejo, higiene, genética e saúde animal.

Este trabalho atingiu como objetivo o aprimoramento e eficácia do acompanhamento e a assistência técnica aos produtos de leite, sobretudo daqueles com menor nível tecnológico, sendo uma prática constante para que se alcance um produto de melhor qualidade e que atenda à legislação brasileira.

5- REFERÊNCIAS

- Abreu LR. leite e derivados, caracterização físico-química qualidade e legislação. Lavras-MG. UFLA, 2005; 195-203.
- Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento 2012 (29 dez.). Instrução Normativa 62. 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 de coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 1:6.
- Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento 2018 (30 nov.). Instrução Normativa 76. Regulamentos Técnicos que

- fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A, na forma desta Instrução Normativa e do Anexo Único. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 1:9.
- Carpinetti LCR. Gestão da qualidade: Conceitos e Técnicas. 2^oed, Editora Atlas, 2012.
- Carvalho GF, et al. Milkyield, somatic cell count and physicochemical characteristics of raw milk collected from dairy cows in Minas Gerais state. In: Congresso Panamericano de Qualidade do Leite e Controle da Mastite. Anais. Ribeirão Preto; 2002.
- Corassin CH, Machado PF, Coldebella, A et al. Avaliação de ferramentas utilizadas no balanceamento de dietas completas para vacas em lactação. Acta Scientiarum. 2004; v. 26, 2: 241- 249.
- EMBRAPA Gado de Leite. Sistema de produção de leite no Sudeste do Brasil: Importância econômica. 2002; 2022 [acesso em: 16 abr. 2020]. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSudeste/importancia.html>.
- Gracindo APAC, Pereira GF. Produzindo leite de alta qualidade. Natal: Emparn; 2009.
- González FHD. Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: Gonzáles, F. H. D.; Dürr JW, Fontaneli RS. (ed.). Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2001.
- Gonzales, HL et al. Avaliação da qualidade do leite nos diferentes meses do ano na bacia leiteira de Pelotas – RS. Revista Brasileira de Zootecnia. 2004; v. 33, 6: 1531- 1543.
- González FHD, Silva SC da. Introdução a Bioquímica Clínica Veterinária. Porto Alegre: UFRGS. 2003; 198.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo Agro. Rio de Janeiro, RJ, 2019; 2022 [acesso em: 24 fev. 2021]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuário/censoagropecuário-2017>.
- Krolow CR, Ribeiro MER. Obtenção de leite com qualidade e elaboração de derivados. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, Rio Grande do Sul, 2006; 154: 66.
- Langoni H. Qualidade do leite: uma utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. Pesquisa Veterinária Brasileira, Botucatu,2013; v. 33, 5: 620–626.
- Nóbrega DB, Langoni H. Anuência da raça e estação em aspectos de qualidade do leite e na ocorrência de mastites. Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro.2011; v. 31, 12: 56-65.
- Noro G, González FHD, Campos R 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.2006; v. 35, 3: 1129-1135.
- Rosa DC et al. Qualidade do leite em amostras individuais e de tanque de vacas leiteiras. Arquivos do Instituto Biológico,2012; v. 79, 4: 485-493.
- Santos MV, Fonseca LFL. Importância e efeito de bactérias psicotrópicas sobre a qualidade do leite. Revista Higiene Alimentar, 2001; v. 15, 82:13-19.
- Schreiner DAE, Ruegg PL. Relationship Between Udder and Leg Hygiene Scores and Subclinical Mastitis. Journal Dairy Science.2003; 86: 3460–3465.