

QUALIDADE DE LEITE: ESTUDO COMPARATIVO DE PADRÕES MICROBIOLÓGICOS

RESUMO

Ivan Antônio Carneiro
ivanantonio Carneiro@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-1147-1908>
UNICERP, Patrocínio, Minas Gerais, Brasil

Francielle Aparecida de Sousa
francisousavet@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6022-5493>
UNICERP, Patrocínio, Minas Gerais, Brasil

Gustavo Lima Ribeiro
gustavo.lima@unicerp.edu.br
<https://orcid.org/0000-0002-8779-176X>
UNICERP, Patrocínio, Minas Gerais, Brasil

INTRODUÇÃO: No Brasil, a produção do leite tem relevância comercial e socioeconômica. O mercado tem-se tornado altamente competitivo e, um dos maiores entraves e fator decisivo ao desenvolvimento e consolidação da indústria de laticínios no Brasil e à remuneração aos produtores rurais, é a qualidade da matéria-prima.

OBJETIVO: Comparar a qualidade de amostras de leite de propriedades rurais de Patrocínio-MG com os padrões quantitativos estabelecidos nas legislações vigentes.

MATERIAL E MÉTODOS: Foi realizada a coleta e análise de dados de amostras de leite, dos tanques de resfriamento de duas propriedades rurais (tanque 01 e 02), Patrocínio-MG, no período de 2020 e 2021. Foi feita as médias mensais dos resultados emitidos pelo laticínio e comparados aos padrões estabelecidos por legislações vigentes, relativo aos parâmetros de contagem padrão em placas (CPP) e contagem de células somáticas (CCS).

RESULTADOS: Verifica-se valores variando de 130.000 CS/mL a 707.000 CS/mL, em médias trimestrais, com duas médias fora do padrão estabelecido no tanque 02. Diversos fatores contribuem com esta alteração, dentre eles: lactação, estresse, época, frequência de ordenha e nutrição, mas o fator preocupante é a presença de mastite no rebanho. Verifica-se valores variando de 100.000 UFC/mL a 670.000 UFC/mL, em médias trimestrais, com duas médias fora do padrão no tanque 01 e quatro médias no tanque 02.

CONCLUSÃO: Os indicativos de CPP e CCS são parâmetros fundamentais para avaliação da qualidade higiênico-sanitária do leite cru. Alterações dos padrões em legislações refletem diretamente na produção leiteira, como no rendimento industrial devido às variações na composição, características organolépticas e tempo de prateleira da matéria-prima e derivados.

PALAVRAS-CHAVE: Indicadores; Lácteos; Qualidade.

Aprovado em: 19/06/2023

DOI: <http://dx.doi.org/10.17648/2525-2771-v2n13-4>

Correspondência:

Francielle Aparecida de Sousa
Rua Espírito Santo nº 273, Bairro Morada
do Sol, Patrocínio, Minas Gerais, Brasil.

Direito autoral:

Este artigo está licenciado sob os termos da
Licença Creative Commons-Atribuição 4.0
Internacional.

MILK QUALITY: COMPARATIVE STUDY OF MICROBIOLOGICAL STANDARDS

ABSTRACT

INTRODUCTION: In Brazil, milk production has commercial and socioeconomic relevance. The market has become highly competitive, and one of the biggest obstacles and a decisive factor in the development and consolidation of the dairy industry in Brazil and in the remuneration of rural producers is the quality of the raw material.

OBJECTIVE: To compare the quality of milk samples from rural properties in Patrocínio-MG with the quantitative standards established in current legislation.

MATERIAL AND METHODS: Data were collected and analyzed from milk samples, from the cooling tanks of two rural properties (tank 01 and 02), Patrocínio-MG, in the period 2020 and 2021. The monthly averages of the results were calculated, emitted by the dairy and compared to the standards established by current legislation, regarding the parameters of standard plate count (CPP) and somatic cell count (CCS).

RESULTS: Values ranging from 130,000 CS/mL to 707,000 CS/mL are verified, in quarterly averages, with two averages outside the standard established in tank 02. Several factors contribute to this alteration, among them: lactation, stress, season, frequency milking and nutrition, but the worrying factor is the presence of mastitis in the herd. Values ranging from 100,000 CFU/mL to 670,000 CFU/mL are verified, in quarterly averages, with two non-standard averages in tank 01 and four averages in tank 02.

CONCLUSION: The CPP and CCS indicators are fundamental parameters for evaluating the hygienic-sanitary quality of raw milk. Changes in legislation standards directly reflect on dairy production, such as industrial yield due to variations in composition, organoleptic characteristics and shelf life of raw materials and derivatives.

KEYWORDS: Indicators; Dairy; Quality.

INTRODUÇÃO

Segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA, artigo 475, “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, 1997). Já segundo a Instrução Normativa 76/2018, “leite cru refrigerado é o leite produzido em propriedades rurais, refrigerado e destinado aos estabelecimentos de leite e derivados sob serviço de inspeção oficial”.

O leite é um alimento de origem animal de expressivo valor nutritivo para o consumo humano. Porém, constitui-se em um excelente meio de cultura para multiplicação de microrganismos, inclusive patogênicos, podendo atuar como fonte de infecção de doenças de caráter zoonótico, visto a sua exposição desde o momento em que sai do úbere até as etapas do processamento, à contaminações físicas e biológicas (CAVALCANTI *et al.*, 2010).

No segmento alimentício, o leite é considerado um importante produto. No Brasil, a cadeia produtiva do leite tem sua relevância comercial e socioeconômica, com um enfoque especial pela sua capacidade de estabelecer relações com outras cadeias produtivas, além de ser um dos complexos agroalimentares mais importantes e dinâmicos entre os estados. Esta dinâmica aborda o conjunto de estruturas econômicas e tecnológicas de todas as fases de produção, abrangendo a fabricação, processamento, comercialização e consumo de leite e de seus produtos derivados (BRUM, 2012).

Para tanto, o mercado atual tem-se tornado altamente competitivo e, um dos maiores entraves e fator decisivo ao desenvolvimento e consolidação da indústria de laticínios no Brasil e à remuneração aos produtores rurais, é a qualidade da matéria-prima. Isto é possível através da adoção de ações corretas de manejo, que garante recebimento de incentivos e valorização da venda ao produtor, quanto para os laticínios que se beneficiam com maior rendimento na produção de derivados lácteos (MÜLLER, 2002).

Assim, produzir leite com qualidade se torna cada vez mais necessário, visto que a qualidade da composição do leite é um assunto que exige atenção de indústria, produtores e órgãos governamentais responsáveis por sua fiscalização, não apenas porque existem normativas que devem ser cumpridas, mas por melhorar a lucratividade da atividade e atender

as exigências dos consumidores por produtos saudáveis são cada vez mais evidentes (NUNES *et al.*, 2010).

A expansão da produção brasileira, ao mesmo tempo em que o número de produtores de leite diminui deve-se ao aumento da escala de produção por fazenda, que tem crescido substancialmente nos últimos anos. Além disso, considerando o aumento de consumo, a nível nacional e mundial, a demanda por alta qualidade e higiene para o leite cru e derivados lácteos tem sido uma exigência constante de mercado, visando garantir maior segurança alimentar (MONARDES, 2004), além da preservação das propriedades nutritivas desses alimentos.

Segundo Santos (2004), o leite de qualidade é definido e caracterizado como um alimento livre de bactérias patogênicas e de resíduos químicos (principalmente antimicrobianos e endectocidas), apresentando reduzida contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT); conservação das características organolépticas e possuir composição adequada (teor de proteína, gordura, lactose).

Logo, no atual cenário nacional de produção leiteira, o quesito qualidade é um dos mais enfocado e aplicável ao longo da cadeia, para tanto, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), estabeleceu legislações específicas que estabelece requisitos mínimos de qualidade na produção de leite, como características físico-químicas e padrões quantitativos: Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Padrão em Placas (CPP), devidamente regularizando e padronizando a produção, conforme regido na Instrução Normativa nº 76 e nº 77 (IN 76 e IN 77), de 26 de novembro de 2018 (BRASIL, 2018).

Em suma, só o fato de o leite ser um alimento nobre e muito perecível já justificaria um maior cuidado e atenção durante a sua produção, principalmente na sua obtenção e acondicionamento. Logo, a busca pela melhoria da qualidade do leite é resultado de fatores referentes à educação e o treinamento dos produtores, sendo necessária a adoção dos procedimentos orientados de higienização e a conscientização desses quanto ao cumprimento das medidas higiênico-sanitárias e da estocagem, para assim, ter condições de ofertar ao consumidor um leite de boa qualidade microbiológica, compatível com a legislação vigente, tanto no âmbito industrial como comercial (CAVALCANTI *et al.*, 2010 e ROGE, 2020).

Baseado nisto, nota-se a importância da adoção destas normativas, visto que a produção brasileira de leite sob inspeção (federal, estadual ou municipal) adquirida pelos laticínios apresentou um crescimento significativo nos últimos anos, sendo, portanto, um indicativo da

redução do volume de leite informal e garantia de produto com qualidade garantida. Logo, o objetivo deste estudo, foi comparar a qualidade de amostras de leite de propriedades rurais de Patrocínio-MG, com os padrões quantitativos estabelecidos nas legislações vigentes.

MATERIAL E MÉTODOS

No presente estudo, foi realizada a coleta e análise de dados de amostras de leite, de tanques de resfriamento de duas propriedades rurais distintas (tanque 01 e tanque 02), do município de Patrocínio-MG (18°58'13.81"S 46°49'14.84"O), no período de 2020 e 2021. Em seguida, foi feita as médias mensais dos resultados emitidos pelo laticínio e comparados aos padrões estabelecidos por legislações vigentes, relativo aos parâmetros de CPP e CCS de cada amostra, fazendo uma correlação de possíveis fatores que possam interferir nos resultados apresentados, com o auxílio de bases de dados bibliográficas – online e físico, sem duplicação de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Parâmetros microbiológicos e físico-químicos são fundamentais para o processo de controle da qualidade do leite cru, como CCS e CPP, a base de toda a cadeia láctea, e a má qualidade da matéria-prima pode afetar o processamento de derivados (BELOTI et al., 2011). Estes parâmetros sofrem influência direta de diversos fatores intrínsecos e extrínsecos, desde a saúde da glândula mamária, a higiene de ordenha, o ambiente em que a vaca fica alojada, qualidade da água utilizada, até a temperatura e tempo de armazenagem do leite (SANTOS e FONSECA, 2007).

Nas Tabelas 1 e 2 encontram-se os resultados das análises microbiológicas obtidos nessa pesquisa para a análise da contagem de células somáticas – CCS, para os anos de 2020 e 2021 e o valor de referências preconizado na Instrução Normativa N° 76 de 26 de novembro de 2018, com o limite máximo de 500.000 CS/mL, considerando as análises realizadas no período de

três meses consecutivos e ininterruptos com no mínimo uma amostra mensal de cada tanque (BRASIL, 2018).

Tabela 1. Valores médios das análises de CCS do tanque 01 (2020/2021)

Amostra (mês)	CCS (CS/mL) ($\bar{X}$ mensal)	CCS (CS/mL) ($\bar{X}$ trimestral)	Amostra (mês)	CCS (CS/mL) ($\bar{X}$ mensal)	CCS (CS/mL) ($\bar{X}$ trimestral)
01/2020	283,83		01/2021	262,33	
02/2020	237,67	247,72	02/2021	235	296
03/2020	221,67		03/2021	390,67	
04/2020	359,5		04/2021	340,67	275,56
05/2020	147,5	225,28	05/2021	245	
06/2020	168,83		06/2021	241	
07/2020	135		07/2021	172,67	
08/2020	162,67	130,91	08/2021	194,67	190,22
09/2020	91		09/2021	203,33	
10/2020	93,67		10/2021	247,67	
11/2020	180	161,67	11/2021	350,33	310
12/2020	211,33		12/2021	332	
IN N° 76/2018			≤ 500.000 CS/mL		

Tabela 2. Valores médios das análises de CCS do tanque 02 (2020/2021)

Amostra (mês)	CCS (CS/mL) ($\bar{X}$ mensal)	CCS (CS/mL) ($\bar{X}$ trimestral)	Amostra (mês)	CCS (CS/mL) ($\bar{X}$ mensal)	CCS (CS/mL) ($\bar{X}$ trimestral)
01/2020	251,33		01/2021	242,17	
02/2020	255	232,5	02/2021	275	282,47
03/2020	170,5		03/2021	329	
04/2020	207,67		04/2021	216,5	
05/2020	217,83	214,73	05/2021	252,25	300,07
06/2020	222,67		06/2021	473,25	
07/2020	299		07/2021	597,67	
08/2020	231	240,5	08/2021	622,33	707,1
09/2020	203,75		09/2021	901,33	

10/2020	299,83		10/2021	638,67	
11/2020	366	314,67	11/2021	605	613,5
12/2020	278,17		12/2021	601	
IN N° 76/2018			≤ 500.000 CS/mL		

Com relação aos resultados obtidos para CCS, no ano de 2020 e 2021, verificaram-se valores variando de 130.000 CS/mL a 707.000 CS/mL, em médias trimestrais, com apenas duas médias fora do padrão estabelecido no tanque 02.

Segundo Magalhães et al. (2006) diversos fatores podem interferir na contagem de células somáticas, dentre eles: idade do animal, estágio de lactação, estresse, época do ano, frequência de ordenha e nutrição, mas o fator mais preocupante é a presença de mastite no rebanho.

Para tanto, a CCS é utilizada como parâmetro da qualidade do leite e utilizada como ferramenta de controle e prevenção de mastite. Assim, a alta CCS no leite de uma vaca indica que provavelmente é indicativo de presença de infecção mamária, em pelo menos um quarto do úbere, decorrente da invasão bacteriana, causando um processo inflamatório chamado mastite. Isto, pois, as células somáticas são células de defesa do sangue do animal que migram para o úbere (ROGE, 2020), resultando em queda de produção. No entanto, no leite de vacas sadias e que não tenham registro de infecções mamárias, é encontrado um pequeno número de células somáticas.

Para o produtor, altas CCS significam menor retorno econômico, em decorrência da redução na produção, dos gastos com medicamentos e também das penalidades aplicadas pelos laticínios. Para a indústria, significam problemas no processamento do leite e redução no rendimento, em razão dos teores inferiores de caseína, gordura e lactose, que resultam em produtos de baixa qualidade e estabilidade (BRITO, 1999).

Nas Tabelas 3 e 4 encontram-se os resultados das análises microbiológicas obtidos nessa pesquisa para contagem padrão em placas – CPP e o valor de referências preconizado na Instrução Normativa N° 76 de 26 de novembro de 2018, com o limite máximo é de $3,0 \times 10^5$ UFC/mL (BRASIL, 2018).

A qualidade microbiológica do leite é um termo muito genérico, para tanto, a legislação específica - Instrução Normativa N° 76, de 26 de novembro de 2018, dispõe no Art. 7º que o leite cru refrigerado de tanque individual ou de uso comunitário deve apresentar médias geométricas trimestrais de Contagem Padrão em Placas de no máximo 300.000 UFC/mL

(trezentas mil unidades formadoras de colônia por mililitro) e de Contagem de Células Somáticas de no máximo 500.000 CS/mL (quinhentas mil células por mililitro). Além disso, ainda no parágrafo 1º deste referido artigo, as médias geométricas devem considerar as análises realizadas no período de três meses consecutivos e ininterruptos com no mínimo uma amostra mensal de cada tanque e no parágrafo 2º, nos casos em que houver mais de uma análise mensal do tanque, deve ser efetuada a média geométrica entre os resultados do mês, para representar este no cálculo da média geométrica trimestral (BRASIL, 2018).

Belli et al. (2017), relata que a contaminação microbiana superior, aos limites estabelecidos pela legislação (IN 76/2018) referente ao padrão CPP, é indicativa de deficiência na limpeza e higienização, principalmente dos tetos, dos equipamentos de ordenha e do sistema de resfriamento, além da possibilidade de contaminação ambiental. Em função disso, algumas práticas de manejo que poderiam melhorar a qualidade microbiológica deixam de ser realizadas, como a desinfecção dos tetos e o uso de papel toalha (pré-dipping). Este aumento esporádico de CPP resulta em prejuízos no leite, como alterações no sabor e odor do leite e derivados e alterações no tempo de validade do leite in natura e dos produtos lácteos (ROGE, 2020).

Em complementação, ainda de acordo com a mesma normativa vigente, conforme descrito no Art. 8º, o leite cru refrigerado deve apresentar limite máximo para Contagem Padrão em Placas de até 900.000 UFC/mL (novecentas mil unidades formadoras de colônia por mililitro) antes do seu processamento no estabelecimento beneficiador (BRASIL, 2018).

Tabela 3. Valores médios das análises de CPP do tanque 01 (2020/2021)

Amostra (mês)	CPP (UFC/mL) ($\bar{X}$ mensal)	CPP (UFC/mL) ($\bar{X}$ trimestral)	Amostra (mês)	CPP (UFC/mL) ($\bar{X}$ mensal)	CPP (UFC/mL) ($\bar{X}$ trimestral)
01/2020	126.700	150.000	01/2021	973.300	421.111
02/2020	250.000		02/2021	196.700	
03/2020	73.300		03/2021	93.000	
04/2020	193.300	153.889	04/2021	180.000	174.444
05/2020	96.700		05/2021	160.000	
06/2020	171.700		06/2021	183.300	
07/2020	151.700	100.000	07/2021	330.000	196.700
08/2020	36.700		08/2021	230.000	
09/2020	60.000		09/2021	30.000	

10/2020	90.000		10/2021	233.300	
11/2020	403.300	281.111	11/2021	353.300	302.200
12/2020	350.000		12/2021	320.000	
IN N° 76/2018			≤ 300.000 UFC/mL		

Tabela 4. Valores médios das análises de CPP do tanque 02 (2020/2021)

Amostra (mês)	CPP (UFC/mL) ($\bar{X}$ mensal)	CPP (UFC/mL) ($\bar{X}$ trimestral)	Amostra (mês)	CPP (UFC/mL) ($\bar{X}$ mensal)	CPP (UFC/mL) ($\bar{X}$ trimestral)
01/2020	371.700		01/2021	773.300	
02/2020	368.300	381.250	02/2021	932.000	652.900
03/2020	415.00		03/2021	300.000	
04/2020	315.000		04/2021	113.300	
05/2020	71.700	180.000	05/2021	140.000	239.785
06/2020	126.700		06/2021	808.250	
07/2020	826.700		07/2021	576.700	
08/2020	535.000	188.900	08/2021	173.300	393.300
09/2020	90.000		09/2021	430.000	
10/2020	800.000		10/2021	713.000	
11/2020	260.000	670.000	11/2021	673.300	197.400
12/2020	950.000		12/2021	389.500	
IN N° 76/2018			≤ 300.000 UFC/mL		

Para os resultados obtidos na análise da contagem padrão em placas – CPP verificaram-se valores variando de 100.000 UFC/mL a 670.000 UFC/mL, em médias trimestrais, com duas médias fora do padrão no tanque 01 e quatro médias no tanque 02.

Segundo Marques *et al.* (2020), o desconhecimento ou a falta de aplicação dos conceitos a respeito das boas práticas de ordenha pelos produtores de leite acarreta a obtenção de leite de baixa qualidade microbiológica com valores abaixo do que preconiza a legislação. Ainda segundo os autores, gestos simples como higienização do úbere do animal antes da ordenha, equipamentos e utensílios limpos e higienizados, boas condições de uso dos equipamentos, higienização da sala de ordenha e das mãos, uso de roupas limpas e refrigeração do leite minimizam a contaminação dos microrganismos e melhora a qualidade do leite obtido.

Segundo Paludetti et al. (2018) o resfriamento do leite e o armazenamento refrigerado após a ordenha das vacas são fundamentais para redução do percentual ou proliferação bacteriana no leite. De acordo com Arbello et al (2021), a não conformidade com os requisitos de higiene representam risco para a saúde dos consumidores, pois o leite cru pode veicular microrganismos patogênicos causadores de enfermidades transmitidas durante o consumo pelos seres humanos. Os autores ainda argumentam que a situação do contágio das enfermidades em humanos é mais frequente em indivíduos que consomem o leite cru em vez de consumir leite pasteurizado. Baixas ou mínimas contagem de microrganismo no leite cru indicam a ocorrência de boas práticas no decorrer da ordenha e boa higienização durante o processo de obtenção do leite.

Portanto, destaca-se que é de suma importância a adoção permanente das Boas Práticas Agropecuárias (BPAs) na cadeia leiteira em todo o país e não apenas em fazendas que não se enquadram na legislação, visto que em rebanhos bem manejados é possível conseguir contagens inferiores a 10.000 UFC/mL.

Em complementação a estes parâmetros, a Instrução Normativa Nº 77, de 26 de novembro de 2018, aborda os critérios para produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru nos estabelecimentos que irão receber e /ou processar o leite, visto que além das normativas, outros fatores que devem ser considerados são a remuneração final do produtor e a maior lucratividade da indústria, visto que ao adquirir e processar um leite de qualidade os produtos terão maior rendimento, maior segurança para serem consumidos e melhores características sensoriais (VIANA, 2020).

CONCLUSÃO

Os indicativos de CPP e CCS são parâmetros fundamentais utilizados na avaliação da qualidade higiênico-sanitária do leite cru. São notórias as consequências negativas causadas por aumentos de padrões exigidos, tanto no que se relaciona ao impacto negativo na produção leiteira, como no rendimento industrial devido às alterações na composição, características organolépticas e tempo de prateleira da matéria-prima e derivados.

REFERÊNCIAS

- ARBELLO, D. D. R., BRACCINI, V. P., ESCALONA JIMÉNEZ, M., ERHARDT, M. M., RICHARDS, N. S. P. dos S. (2021). Análise microbiológica e físico-química do leite produzido na cidade de Santana do Livramento. **Research, Society and Development**, 10(6), e24310615561. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15561>
- BELLI, C. Z. P.; CULLMANN, J. R.; ZIECH, M. F.; MENEZES, L. F. G.P de; KUSS, F. Qualidade do leite cru refrigerado obtido em unidades produtivas no Sudoeste do Paraná. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.16, n.2, p.109-120, 2017.
- BELOTI, V. *et al.*. Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido no município de Sapopema/PR. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 16: p.1-9. 2011.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – R.I.I.S.P.O.A.** Aprovado pelo decreto n 30691 de 29 de março de 1952, alterado pelo Decreto 1255 de 25 de junho de 1962. Alterado pelo Decreto 2244 de 04/06/1997. Brasília-DF. 1997.
- BRITO, M.A.V.P. **Influência das células somáticas na qualidade do leite.** In: **Minas Leite: Qualidade do leite e produtividade dos rebanhos leiteiros**, 1., 1999, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: 1999. p.41-46.
- BRUM, Argemiro Luís. **Mercado e cadeias produtivas.** In: SIEDENBERG, Dieter (Org.). Desenvolvimento sob múltiplos olhares. Ijuí : Ed. Unijuí, 2012. p. 187-206.
- CAVALCANTI, Eliane Resende Costa *et al.* Avaliação microbiológica em ordenhadeira mecânica antes e após adoção de procedimento orientado de higienização. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, v. 17, n. 1, p. 3-6, jan./abr. 2010.
- DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. **Instituição Normativa N° 76, de 26 de novembro de 2018.** Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2019/04/INSTRU%C3%87%C3%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-76-DE-26-DE-NOVEMBRO-DE-2018-Di%C3%A1rio-Oficial-da-Uni%C3%A3o-Imprensa-Nacional.pdf>>. Acesso em: 15 set 2022.
- DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. **Instituição Normativa N° 77, de 26 de novembro de 2018.** Disponível em:<<https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2018/12/INSTRU%C3%87%C3%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-77.2018.pdf>>. Acesso em: 15 set 2022.
- MAGALHÃES, Hélida Regina *et al.* Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produção de leite de vacas da raça Holandesa. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.2, p.415-421, 2006.

MARQUES, T.; PIRES, P.; LEÃES, F. (2020). Avaliação da qualidade de leite cru refrigerado de produtores assistidos pela EMATER/RS no município de São Luiz Gonzaga (RS). **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, 1(52), 117-128. <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2020v1n52p117-128>.

MONARDES, H. Reflexões sobre a qualidade do leite. In: DÜRR, J.W. *et al.* **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. 1. Passo Fundo: UPF, 2004. 331p.

MÜLLER, E.E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. In: SUL-LEITE: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: 2002. p.206-217.

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.

PALUDETTI, L. F., KELLY, A. L., O'BRIEN, B., JORDAN, K., GLEESON, D. The effect of different precooling rates and cold storage on milk microbiological quality and composition. **Journal of Dairy Science** 101(3). 2018. p. 1921-1929. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13668>.

ROGE, FUNDAÇÃO. **Parâmetros de avaliação da qualidade do leite**. 2020. Disponível em: <https://www.fundacaoroge.org.br/blog/3-par%C3%A2metros-deavalia%C3%A7%C3%A3o-da-qualidade-do-leite>. Acessado em 15 set. 2022.

SANTOS, M.V. **Aspectos não microbiológicos afetando a qualidade do leite**. In: DÜRR, J.W., CARVALHO, M.P., SANTOS, M.V. **O Compromisso com a Qualidade do Leite**. Passo Fundo: Editora UPF, 2004, v.1, p. 269-283.

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