
CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DO LEITE BOVINO PRODUZIDO NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL-PA

SOMATIC CELL COUNT OF BOVINE MILK PRODUCED IN THE MUNICIPALITY OF CASTANHAL-PA

Paula Hellyne Costa dos Santos

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos

phellaune92@gmail.com

Cledson Santiago Nunes

Graduando em Tecnologia de Alimentos, UEPA *campus* Castanhal.

cledsonnunes7@gmail.com

Daniellyde Souza Magalhães

Graduanda em Tecnologia de Alimentos, UEPA *campus* Castanhal.

daniellymagalhaes80@gmail.com

João Paulo de Melo Lins

Graduando em Engenharia de Alimentos, IFPA Campus Castanhal-PA.

joaopaulodelins10@gmail.com

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo a avaliação da estabilidade da caseína no leite bovino comercializado no município de Castanhal-PA. Os locais foram codificados como: Tratamento A, B e C, sendo coletadas 12 amostras em cada local durante três dias consecutivos (blocos), através de um delineamento em parcelas subdivididas. Foram realizadas análises de composição, células somáticas e análise de variância (ANOVA). Os resultados obtidos foram: células somáticas 75% das amostras encontraram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira. Com relação à composição, os teores de gordura indicaram que 97,22% das amostras estavam dentro dos padrões; para as proteínas 97,22%; lactose 100%; ESD 100%; EST 97,22% das amostras dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira e caseína que apresentou apenas 2,7% de suas amostras. Pela análise de variância verificou-se que somente a variável animal e a interação local x animal, apresentaram diferença estatisticamente significativa a nível de 5% de probabilidade apresentando valores de f calculado maiores que o f tabelado (0,05).

Palavras-chave: Leite, células somáticas, composição, delineamento experimental.

Abstract

This study aimed to evaluate the stability of casein in bovine milk sold in Castanhal-PA. The locations were coded as: Treatment A, B and C, with 12 samples being collected at each location during three consecutive days (blocks), through a split-plot design. Composition analysis, somatic cells and analysis of variance (ANOVA) were performed. The results obtained were: somatic cells 75% of the samples were within the standards required by Brazilian legislation. Regarding the composition, the fat contents indicated that 97.22% of the samples were within the standards; for proteins 97.22%; 100% lactose; 100% ESD; EST 97.22% of the samples within the standards required by Brazilian legislation and casein that presented only

2.7% of its samples. By the analysis of variance, it was found that only the animal variable and the local x animal interaction showed a statistically significant difference at the level of 5% of probability, presenting values of calculated f greater than the tabulated f (0.05).

Keywords: Milk, somatic cells, composition, experimental design.

INTRODUÇÃO

Segundo o Sindileite (2020), entende-se como leite de qualidade aquele obtido de vacas sadias e bem alimentadas, que tem suas características nutritivas e composição original garantida e preservada ao longo de todo o processo de produção e beneficiamento. Ainda deve ser livre de resíduos (medicamentos, pesticidas, micotoxinas) adulterantes, microrganismo patogênicos, de forma a não oferecer riscos ao meio ambiente, ao animal e ao ser humano.

Rentero (2019), afirma no anuário do leite que o consumidor assume cada vez mais o protagonismo no mercado de lácteos. De forma oculta, ele também está dando ordens nas indústrias e nas fazendas leiteiras; fabricantes e produtores precisam se adequar para que atendam às exigências do mercado.

No Brasil, o leite é essencial na suplementação alimentar, na geração de emprego e renda de agricultores familiares, estando entre os principais produtos da agricultura. Tudo isso contribui para a diminuição do êxodo rural, por meio de uma nova dinâmica no setor, motivado pelo crescimento da produção nos últimos anos, decorrentes do aumento do rebanho e, principalmente, pelo aumento na produtividade, que nos próximos 10 anos crescerá a uma taxa anual entre 2,1 e 2,9%. O setor de leite e derivados em 2019 teve um aumento de 2,3% em relação a 2018, com o consumo formal de 124 litros/hab/ano, porém com a soma do leite não-inspecionado, aproximou-se dos 170 l/hab/ano (Embrapa, 2020).

Na IN n° 76 o Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado traz no capítulo I, os parâmetros físicos-químicos mínimos para o leite, definindo os valores e especificações de produção como: teor de gordura, proteína, lactose, sólidos não gordurosos, sólidos totais, acidez, estabilidade em alizarol, densidade, índice crioscópico, bem como as médias geométricas trimestrais de CPP no tanque refrigerador e na propriedade, e de CS. Como também estabelece temperatura ideal para o recebimento do leite na indústria e sua conservação na fábrica de laticínios. Além disso, declara no art. 6° que o leite não deve apresentar substâncias estranhas à sua composição, tais como agentes inibidores do crescimento microbiano, neutralizantes de acidez e reconstituente de densidade (Brasil, 2018).

A mastite é a inflamação da glândula mamária e representa uma séria preocupação dentro da cadeia produtiva de leite em função dos grandes prejuízos que causa, tais como modificação da

qualidade e redução do volume produzido. É causada principalmente por microrganismos, porém outros agentes (fermentos e agressões físicas ou químicas) também estão interligados ao desencadeamento da mastite (Cortez, 2008).

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar de que forma a influência de diferentes locais de coleta e de diferentes animais podem influenciar na contagem das células somáticas do leite tipo A produzido no município de Castanhal-PA, através das análises de composição, contagem das células somáticas e quantificação das caseínas.

DESENVOLVIMENTO

O leite foi coletado em duas fazendas produtoras de leite no município de Castanhal (A e B) e no Instituto Federal do Pará (C), localizados na zona urbana e rural, respectivamente. De cada fazenda visitada foram coletadas 12 amostras de leite in natura tipo A integral, sendo realizada a coleta durante 3 dias consecutivos pela parte da manhã. As amostras foram retiradas de 4 animais durante os 3 dias, sendo que, a cada dia coletou-se 4 amostras de animais diferentes, após a ordenha completa de cada um. As amostras foram acondicionadas em frascos contendo cada um uma pastilha de bronopol para conservar o leite.

O delineamento experimental aplicado ao experimento foi conduzido em parcelas subdivididas, onde alguns fatores são aplicados a unidades experimentais de maior tamanho que, por sua vez, são constituídas de unidades de menor tamanho. Nesse caso, foram analisados os efeitos dos locais de coleta e dos animais sobre o teor de células somáticas das amostras de leite tipo A integral produzido no município de Castanhal-PA, sendo três locais de coleta (A, B e C) e quatro animais (1, 2, 3 e 4), com três repetições (dias de coleta) e material homogêneo para as 36 unidades experimentais, como mostra a Tabela 1. Os experimentos foram conduzidos de modo randomizado.

Animais	Bloco 1 (1º dia)			Bloco 2 (2º dia)			Bloco 3 (3º dia)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	A ₁	B ₁	C ₁	A ₅	B ₅	C ₅	A ₉	B ₉	C ₉
2	A ₂	B ₂	C ₂	A ₆	B ₆	C ₆	A ₁₀	B ₁₀	C ₁₀
3	A ₃	B ₃	C ₃	A ₇	B ₇	C ₇	A ₁₁	B ₁₁	C ₁₁
4	A ₄	B ₄	C ₄	A ₈	B ₈	C ₈	A ₁₂	B ₁₂	C ₁₂

Tabela 1- Delineamento experimental utilizado nos experimentos.

O modelo estatístico deste experimento pode ser representado por: $Y_{ijk} = m + A_i + R_k + e_{ik} + B_j + (AB)_{ij} + e_{ijk}$, onde: Y_{ijk} – é o valor observado para a resposta (variável dependente), na unidade experimental referente ao nível i de A , nível j de B e no bloco k . m – representa a média geral. A_i – representa o efeito do fator A no nível i (que está na parcela). R_k – representa o efeito do bloco k . e_{ik} – representa o erro aleatório associado à parcela, pressuposto normal e independentemente distribuído, com média zero e variância constante σ^2 . B_j – representa o efeito do fator B no nível j (que está na subparcela) $(AB)_{ij}$ – representa o efeito da interação AB (que está na subparcela). e_{ijk} – representa o erro aleatório associado à subparcela, pressuposto normal e independentemente distribuído, com média zero e variância constante σ^2 .

Os resultados obtidos serão avaliados por Análise de variância (ANOVA) ao nível de significância de 5%, a fim de verificar se há diferença estatisticamente significativa em função dos tratamentos realizados.

MÉTODOS

As análises de composição, quantificação de caseína e células somáticas do leite in natura tipo C foram realizadas pelo laboratório de qualidade do leite (LQL) de Goiânia-GO, de acordo com a metodologia descrita por International Dairy Federation (IDF).

MÉTODO PARA COLETA DE AMOSTRAS DE LEITE DE VACA (amostra individual)

O método utilizado para coleta das amostras foi o descrito pelo LQL, que para coleta em ordenha manual foi realizada da seguinte forma: após o término da ordenha do animal, foi feita a homogeneização do leite, transferindo de um balde para o outro; o leite foi colhido no balde com o auxílio de um copo coletor e transferido para o frasco da colheita, preenchido até a 3 marcação do frasco (40ml). Após a coleta os frascos que continham a pastilha de bronopol (utilizado para conservar o leite) foram fechados, e realizado a inversão dos frascos das amostras por 25 vezes até obter coloração homogênea.



Figura 1- Potes de coleta do leite cru. Autores, 2022.

ANÁLISES DE COMPOSIÇÃO

Em cada amostra realizou-se as seguintes análises de composição: teor de gordura, teor de proteína, teor de sólidos totais, teor de sólidos desengordurados e contagem de células somáticas. Para determinação da composição do leite utilizou-se a metodologia de IFRARED – IDF 141C de 2000, onde as amostras foram analisadas em equipamento eletrônico do tipo internacional IDF (international Dairy Federation) Standart 141C, 2000) que são conhecidos como analisadores rápidos de infravermelho. Este se baseia na capacidade de absorção por radiação em diferentes comprimentos de ondas dos grupos químicos específicos de alguns componentes do leite.

Para a determinação de células somáticas foi utilizado o método de citometria de fluxo, para leite cru ISSO 13366-2 /International Dairy Federation (IDF) 148-2 – Milk – Enumeration of somatic cells – Part 2: Guidance on the operation of fluoro-opto-electronic counters. Brussels, Belgium, 2006. 15p.

Para determinação de caseína foi utilizado a metodologia de Determination of milkfat, protein and lactose content – Guidance on the operation of mid-infrared instruments. Brussels, Belgium, 2000. 15 p. Em seguida foi utilizado a FTIR - infravermelho transformado por Fourier FTIR.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada utilizando o pacote office Excel e os resultados obtidos quanto às análises das células somáticas foram avaliados através da ANOVA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 estão representados os valores de composição de células somáticas.

Animais	Bloco 1 (1º dia)			Bloco 2 (2º dia)			Bloco 3 (3º dia)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	144	278	206	106	364	62	174	410	167
2	312	292	2697	53	172	1189	79	307	8109
3	148	55	445	560	45	257	15	39	179
4	671	970	67	68	897	77	29	528	1221

Valores expressos em cs/mL

Tabela 2- Composição média de células somáticas.

A legislação brasileira estabelece como limite máximo de CCS no leite cru refrigerado 500.000 CS/mL (quinhentas mil células somáticas por mililitro) em tanques individuais ou uso comunitário (IN 76, 2018). Dentre a avaliação das amostras para células somáticas, vinte e sete dessas (75%) encontram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação e nove (25%) dessas amostras apresentaram resultados fora do padrão estabelecido.

Apesar da amostra C4 (bloco 3) estar com o valor de células somáticas acima do permitido (1221 cel/ml), apresentou variação apenas do teor de caseína.

Das amostras do tratamento B, apenas o animal 4B (bloco 1 e bloco 2) apresentou valores de células somáticas acima do permitido (970 e 897), podendo ser observado que essa amostra dentre todas as que foram coletas, foi a única que apresentou maior valor de gordura (7,02) apresentado na tabela 5. As outras amostras desse tratamento apresentaram variação apenas no teor de caseína.

Dentre as amostras do Tratamento A, duas apresentaram valores alterados de células somáticas, o animal A4 (bloco 1) com valores de CCS com 671 CS/ml e o animal A3 (bloco 2) com o valor de 560 CS/ml. A amostra A4 expressa o valor abaixo do exigido pela legislação Brasileira para teores de gordura (2,93), podendo ser observado na tabela. Todas as amostras do tratamento A apresentaram valores de caseína fora do padrão.

Experimentos realizados por Machado et al. (2000) relatam um aumento de gordura em animais com mastite. Ao contrário de Schaellibaum (2000), que relata diminuição na concentração

de gordura no leite de vacas com mastite, diferindo deste trabalho, que na amostra do Tratamento B apresentou valor alto de células somáticas sendo o tratamento com maior teor de gordura. Coelho (2009) encontrou para animais com alta CCS, valores abaixo do exigido para caseína, diferindo dos valores encontrados neste estudo que independentemente da quantidade de células somáticas apresentaram valores abaixo do exigido.

Os resultados da análise estatística, aplicada aos dados de células somáticas são apresentados na Tabela 3. Que pelo teste F, a análise indicou que ao nível de 5% de probabilidade, não houve diferença estatisticamente significativa para a variável local, uma vez que o valor do F calculado foi menor que o F tabelado. Entretanto, a variável animal e a interação local x animal mostrou diferença estatisticamente significativa ao nível de 5% de probabilidade, apresentando valores de F calculado menores que o de F tabelado.

Através da Tabela 3 verifica-se que os fatores significativos apresentam efeito positivo para células somáticas em relação ao local x animal e somente para animal.

F.V	G.L	S.Q	Q.M	F _c	F _{0,05}
Blocos	2	2375379,39			
Local	2	7282840,39	3641420,19	0,88	6,94
Ea	4	16415846,7	4103961,67		
Animal	3	9699159,78	3233053,26	6,31*	3,16*
L*A	6	22191262,1	3698543,68	7,22*	2,51*

*Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

*Existe diferença significativa se F_c for maior ou igual a $F_{0,05}$.

G.L: grau de liberdade

Tabela 3- Análise de variância (ANOVA) modelo para células somáticas

Martins (2008) analisando a variabilidade de frações protéicas do leite em rebanhos leiteiros do estado de São Paulo encontrou diferença significativa para células somáticas para diferentes raças, com médias de 639, 567 e 578 mil cél/mL de leite. Silva (2008), na interação entre o período do ano (chuvoso x seco) com o tipo de ordenha (manual x mecânica), encontrou resultados médios para CCS mais elevados no período seco ($4,89 \times 10^5$ cél/mL), sendo que no período chuvoso a CCS foi de $2,94 \times 10^5$ cél/mL. No leite ordenhado mecanicamente ($6,58 \times 10^5$ cél/mL) os resultados médios da CCS foram maiores que no leite obtido através da ordenha manual ($2,85 \times 10^5$ cél/mL).

A partir das análises realizadas, obtiveram-se para a composição do leite in natura tipo A os seguintes resultados. Os resultados obtidos para concentração dos componentes do leite e quantidade de caseína no Tratamento A, B e C, podem ser observados nas tabelas.

Animais	Gordura g/100g	Proteína g/100g	Lactose g/100g	*ESD g/100g	*EST g/100g	Caseína
A1	4,00±0,92	3,1±0,19	4,46±0,27	8,54±0,12	12,55±0,91	2,4±0,17
A2	4,88±0,94	3,29±0,13	4,6±0,23	8,87±0,14	13,76±1,03	2,56±0,11
A3	3,26±1,09	3,06±0,28	4,79±0,30	8,73±0,27	12±1,21	2,26±0,25
A4	2,93±0,89	3,24±0,70	4,6±0,19	8,69±0,54	11,62±0,88	2,33±0,47

Tabela 4- Composição média das concentrações dos componentes do leite desvio padrão e quantidade de caseína no tratamento A.

Animais	Gordura g/100g	Proteína g/100g	Lactose g/100g	*ESD g/100g	*EST g/100g	Caseína
B1	6,00±0,08	3,44±0,02	4,33±0,05	8,78±0,06	14,78±0,02	2,33±0,05
B2	5,56±0,02	3,36±0,07	4,8±0,06	9,14±0,12	14,70±0,14	2,7±0,1
B3	3,52±0,25	2,99±0,03	4,3±0,03	8,4±0,06	11,93±0,29	2,36±0,20
B4	7,02±0,15	4,22±0,23	4,34±0,09	9,58±0,30	16,61±0,41	3,46±0,20

*ESD: estrato seco desengordurado.

*EST: extrato seco total.

Tabela 5- Composição média das concentrações dos componentes do leite, desvio padrão e quantidade de caseína no tratamento B.

Animais	Gordura g/100g	Proteína g/100g	Lactose g/100g	*ESD g/100g	*EST g/100g	Caseína
C1	3,20±0,33	3,02±0,01	4,65±0,09	8,62±0,06	11,82±0,39	2,3±0
C2	3,81±0,22	2,88±0,04	4,74±0,13	8,58±0,15	12,39±0,33	2,0±0,05
C3	3,70±0,55	3,16±0,05	4,51±0,07	8,64±0,11	12,34±0,65	2,33±0,05
C4	3,40±1,28	3,07±0,05	4,38±0,17	8,45±0,18	11,86±1,12	2,3±0

*ESD: estrato seco desengordurado.

*EST: extrato seco total.

Tabela 6- Composição média das concentrações dos componentes do leite, desvio padrão e quantidade de caseína no tratamento C.

Conforme os resultados obtidos no Tratamento A para gordura, a maioria das amostras (91,63%) de leite encontrou-se dentro dos padrões exigidos pela legislação (IN n° 62/2011 e pelo Decreto RIISPOA n° 9.013/2017) que estabelecem padrões mínimos de 3,00% para leite integral com teor de gordura original.

Os animais do tratamento B apresentaram os maiores valores de gordura comparados aos outros tratamentos (A e C), isso pode ser explicado de acordo com Souza (2017), por a gordura ser um parâmetro instável na composição do leite, por depender muito de fatores como raça e alimentação. Os animais desse tratamento alimentavam-se apenas de pastagem em um local que era cedido por outro fazendeiro.

Os animais do tratamento C, como podem ser observados, mantiveram níveis semelhantes de gordura, por apresentarem tratamento diferenciado, com alimentação balanceada, com os mesmos sendo acompanhados regularmente por um médico veterinário, com seus resultados variando de 3,2 a 3,81. As médias encontradas neste trabalho variam de 2,93 a 7,02. Uma variação significativa como esta, pode ser explicada, segundo Lopes (2008), que tais resultados podem estar associados pela maior ingestão de volumosos ou por um desbalanço na concentração de concentrado: volumoso. O aumento de volumosos leva a um aumento na concentração de ácido acético que é o principal precursor da gordura no leite.

De acordo com a Tabela 4, observa-se que os valores médios dos componentes de proteína (3,1; 3,29; 3,06 e 3,24), das amostras do leite cru, analisadas no tratamento A, atendem as exigências da IN-77/2018 que estabelece valores acima de 2,9 para proteínas (Brasil, 2018). No Tratamento B os valores médios de proteína estão entre 2,9 a 4,2, também estando dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente. Esses valores podem ser comparados aos de Lopes (2008) que avaliando a composição e características físico-químicas do leite instável não ácido na região da Casa Branca, Estado de São Paulo encontrou valores médios de 2,9 a 3,2.

No Tratamento C os valores de proteína encontrados variaram de 2,8 a 3,1. O valor encontrado abaixo do que é exigido pela legislação, pode ser explicado, segundo Lopes (2008), que o decréscimo pode ser justificado também pelo aumento na ingestão de volumosos ou desbalanço na concentração de concentrado: volumoso, com isso ocorre um aumento na produção de ácido acético (precursor da gordura) e decréscimo na de ácido propiônico (precursor da proteína do leite).

Das amostras que apresentaram valores de células somáticas acima dos exigidos pela IN-77/2018, a amostra C2 apresentou variação apenas no valor de proteína (2,8) e caseína abaixo do exigido pela legislação. Assim, (97,2%) dos valores obtidos neste estudo encontram-se dentro dos

intervalos encontrados por esses autores e dentro dos padrões exigidos pela legislação, IN-77/2018.

Segundo a IN 62/2011, a lactose não tem um teor estabelecido, mas para Koblitz (2011) o teor mínimo de lactose esperado é que seja entre 4,0 g/100g a 5,0 g/100g de leite. Os teores de lactose variaram de 4,4 a 4,7 no Tratamento A, 4,3 a 4,8 no Tratamento B e 4,3 a 4,7 no Tratamento C, ficando dentro do valor esperado para este parâmetro. Coelho (2009) avaliando os efeitos da contagem de células somáticas sobre a qualidade do leite semidesnatado e creme de leite pasteurizado, não encontrou diferenças significativas no teor de lactose no leite *in natura*, estando seus valores entre 4,3 e 4,4; estando próximos aos valores encontrados neste estudo.

No tratamento A os valores encontrados para ESD foram de (8,54 a 9,69), no tratamento B de (8,4 a 9,58) e no tratamento C (8,45 a 8,64), valores semelhantes foram encontrados por Lana *et al* (2018) que encontrou valores médios entre (8,56 a 8,73) em diferentes meses do ano. Todos os valores encontrados para ESD (100%) encontram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente, que estabelece teores mínimos de 8,4.

Nos tratamentos A, B e C as médias para EST ficaram entre (11,62 a 16,61), a maioria das amostras (97,2%) encontram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação, que estabelece teores mínimos de 11,5 para EST. Sivestrin *et al* (2022) ao analisarem o leite cru de uma cooperativa encontraram valores médios de 11,46 a 12,75, valores próximos ao encontrado neste estudo e de acordo com a legislação.

Os valores médios de caseína no Tratamento A (2,33 a 2,56), B (2,33 a 3,46) e C (2,0 a 2,33). Os valores de A e C foram semelhantes aos encontrados por Lima (2005) que ao avaliar a diferença entre os períodos de coleta chuvosos e secos, encontrou valores de (2,39 a 2,37 para período seco) e (2,25 a 2,26 para chuvoso) para caseína, descrevendo que seus valores sofreram efeito de período de coleta.

De acordo com Lima (2005), valores abaixo de (2,8) para caseína são considerados valores abaixo do normal. Estando assim (97,2%) das amostras foram dos padrões, contudo apenas a amostra B4 (3,46) apresentou valor dentro dos padrões descritos por Lima, lembrando que essa foi a única amostra no Tratamento B que apresentou alteração no valor de células somáticas e apesar de seus valores de gordura encontrarem-se dentro dos padrões exigidos pela legislação, foi a amostra que apresentou maior valor de gordura (7,02).

Apesar de o presente trabalho apresentar algumas amostras (A1, A2, A3, A4, B1, B2, C1, C3) não apresentarem valores altos de células somáticas apresentaram variação em sua composição. Dentre quais, todas apresentaram variação no teor de caseína.

Isso pode ser explicado segundo Kitchen (1981), em relação às proteínas ocorre uma redução naquelas sintetizadas na glândula mamária (α e β caseína, α -lactoalbumina e β -lactoglobulina) e aumento das proteínas de origem sangüínea (albumina sérica e imunoglobulinas), em virtude do aumento de permeabilidade vascular secundário ao processo inflamatório. A proteína total do leite tem pouca variação, mas a concentração de cada tipo de proteína varia acentuadamente.

No presente estudo, no entanto, não se pode fazer essa afirmação, observando que houve diminuição em todas as amostras no teor de caseína que não apresentaram valores altos de células somáticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando-se em conta os resultados obtidos neste estudo, podemos concluir que a alta taxa de CCS em alguns dos tratamentos é resultado da condição sanitária da glândula mamária. A alta CCS pode estar ligada com alguns fatores relacionados à ordenha manual, como deficiência e desinfecção de utensílios, higiene do ordenhador, local da ordenha. As amostras que não apresentaram CCS alta e mesmo assim obtiveram alteração em sua composição, podem estar ligadas com fatores como: alimentação, raça, idade de lactação, idade do animal, tipo de ordenha.

Segundo Vargas et al 2014, a elevação da CCS está correlacionada com o aumento dos teores de gordura, proteína, minerais e sólidos totais, o que não deve ser considerado favorável à qualidade do leite e, sim, como efeitos decorrentes da mastite subclínica. As avaliações da interação de locais e animais que obtiveram resultados variantes podem estar também relacionadas com fatores como: qualidade da ordenha, idade do animal, alimentação, idade de lactação, idade do animal.

REFERÊNCIAS

- Brasil. (2018). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa* no 77 de 26 de novembro de 2018. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, p. 10, 2018.
- Coelho, V. R. P. (2009). *Efeitos da contagem de células somáticas sobre a qualidade do leite semidesnatado e creme de leite pasteurizado* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Cortez, M. A. S. & Cortez, N. M. D. S. (2008). *Qualidade do leite: boas práticas agropecuárias e ordenha higiênica*.

Decreto No 9.013, de 29 de março de 2017. (2017, 29 de março). Regulamenta a Lei No 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei No 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial da União, Seção I.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. (2020). *Anuário leite 2020: leite de vacas felizes*, 102 p.

Instrução normativa Nº 62, de 29 de dezembro de 2011. (2011, 29 de dezembro). Aprova o 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. Diário Oficial da União, Seção I.

Instrução Normativa nº 77 e nº 76, 30 de novembro de 2018. (2018, 30 de novembro). Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade, coleta e transporte de leite. Diário Oficial da União, Seção I.

Koblitz, M. G. B. *Matérias primas alimentícias: composição e controle de qualidade*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

Lana, R. F. et al. (2018). Qualidade do leite cru refrigerado avaliado por diferentes laboratórios credenciados pelo MAPA. *ANAIS SIMPAC*, 9(1).

Lima, Y.V.R. (2005). *Variantes genéticas de kappa-caseína em vacas leiteiras e características físico-químicas e de composição do leite*. 2005. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade de São Paulo, Pirassununga.

Lopes, L.C. (2008). *Composição e características físico-químicas do leite não ácido (LINA) na região da casa branca, estado de São Paulo*. 2008. 64 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade de São Paulo, Pirassununga.

Machado, P. F., Pereira, A. R., & Sarríes, G. A. (2000). Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29, 1883-1886.

Martins, T.T. (2008). *Variabilidade de frações protéicas do leite em rebanhos leiteiros do estado de São Paulo*. 61 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Gonçalves, E. D. (2021). *Controle de qualidade do leite de bovinos: da ordenha à indústria processadora do leite e seus derivados*.

Silva, M. A. P. D. (2008). *Influência dos tipos de ordenha, transporte e tempo de armazenamento na qualidade do leite cru refrigerado da região sudoeste do Estado de Goiás*.

Sindicato das Indústrias de Laticínios no Estado de Goiás. (2020). *Boas Práticas agropecuárias*. Recuperado de: < https://sindileite.org.br/wp-content/uploads/2020/01/BPA_2020.pdf>. Acesso em: 13 julho 2022.

Souza, L. M. (2017). *Boas práticas agropecuárias voltadas ao manejo de ordenha e seu impacto na qualidade do leite: uma revisão de literatura.*

Vargas, D. P. D. et al. (2014). Correlações entre contagem de células somáticas e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de qualidade do leite. *Ciência Animal Brasileira*, 15, 473-483.

Informações do Artigo / Article Information

Recebido em: 15/07/2022

Received on July 15th, 2022

Aprovado em: 27/07/2022

Accepted on July 27th, 2022

Publicado em: 30/08/2022

Published on August, 30th, 2022

Conflitos de Interesse: Os(as) autores(as) declararam não haver nenhum conflito de interesse referente a este artigo.

Conflict of Interest: None reported.

Avaliação do artigo: Artigo avaliado por pares.

Article Peer Review: Double review.

Agência de Fomento: Não tem.

Funding: No funding.

Como citar este artigo / How to cite this article

APA

Santos, P.H.C. et al. (2022). Contagem de células somáticas do leite bovino produzido no município de Castanhal-PA. *Rev. Mult. Amapá - REMAP*, 2 (1), 108-120.

ABNT

SANTOS, P.H.C.; NUNES, C.S.; MAGALHÃES, D.S.; LINS, J.P.M. Contagem de células somáticas do leite bovino produzido no município de Castanhal-PA. **Rev. Mult. Amapá - REMAP**, Macapá, v. 2, n.2, 2022.



Esta obra está licenciada com uma licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.