SEVEN publicações acadêmicas

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE IN NATURA COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE VALENÇA DO PIAUÍ

https://doi.org/10.56238/sevened2025.001-025

Girlan Elton Costa Silva
Engenheiro Agrônomo, especialista em Ciências Agrárias no Semiárido
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
girlanelton@hotmail.com/
https://orcid.org/0009-0006-6206-2778

Wanderson Fiares de Carvalho
Zootecnista, Doutor em Zootecnia Tropical
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
wanderson.fiares@ifpi.edu.br/
http://lattes.cnpq.br/6784132754601190

Kátia Regina Ferreira Sousa
Médica Veterinária, doutoranda em Tecnologias Aplicadas a Animais de Interesse Regional
Universidade Federal do Piauí
katiaregina@unifsa.com.br/
https://orcid.org/0000-0001-7080-6470

Bárbara Karen Marques Mendes
Médica Veterinária, doutoranda em Zootecnia Tropical
Universidade Federal do Piauí
barbara-karen@hotmail.com/
https://orcid.org/0000-0001-7349-1865

Mariana Martins da Silva
Médica Veterinária, Programa de Residência em Medicina Veterinária HUV/UFPI
Universidade Federal do Piauí
mariana-martins009@hotmail.com/
http://lattes.cnpq.br/5290268088764313

Fernando Luiz Lima de Oliveira
Médica Veterinário, doutorado em Ciência Animal
Faculdade de Tecnologia do Piauí
fernandovet@gmail.com/
http://lattes.cnpq.br/2793349791474841

Marcos Neves Lopes
Engenheiro Agrônomo, doutor em Zootecnia
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
marcosnevelopes@ifce.edu.br/
https://orcid.org/0000-0002-1562-3919

Tânia Vasconcelos Cavalcante
Médica Veterinária, doutora em Medicina Veterinária
Universidade Federal do Piauí
tania@ufpi.edu.br/
http://lattes.cnpq.br/4851300037007596

RESUMO
O Decreto-Lei Nº 923/1969, dispõe sobre proibição da venda de leite cru de forma direta para o consumidor. Visto que se trata de uma prática bastante corriqueira para muitos municípios a comercialização de leite cru sem os devidos padrões de produção, higiene e transporte brasileiros, em especial no Nordeste. O presente estudo foi conduzido com objetivo de avaliar a qualidade do leite in natura comercializado no município de Valença do Piauí-PI, destacando-se os parâmetros físico-químicos do leite, os componentes nutricionais do leite in natura e comparando os dados obtidos com os valores estabelecidos na Instrução Normativa do MAPA nº 76/2018. Os teores de gordura, proteína, lactose extrato seco desengordurado, ponto de congelamento e pH foram avaliados através do analisador ultrassônico Ekomilk®. A partir das análises realizadas constatou-se que as amostras de leite in natura não atingiram os padrões exigidos pela IN do MAPA nº 76/2018 em pelo menos um dos parâmetros estudados.

Palavras-chave: Legislação. Alimentos. Higiene.

1 INTRODUÇÃO

O consumo de produtos lácteos pela humanidade data de mais de 8.000 mil anos atrás, fazendo parte atualmente da dieta nutricional de diversos países, também por ser um alimento bastante rico em fósforo, potássio, cálcio e proteínas (ROZENBERG et al., 2016).

A cadeia leiteira no Brasil se destaca por ser uma das atividades mais produtivas economicamente gerando mão de obra em quase todos os municípios, empregada por aproximadamente um milhão de produtores rurais diretamente no campo, como também em outros setores da cadeia (ROCHA; CARVALHO; RESENDE, 2020).

O Brasil é um dos cinco maiores produtores de leite do mundo com uma produção de 35 bilhões de litros de leite no ano de 2022, muito devido ao seu sistema de produção diversificado que abrange quase todo o país (LEITE & STOCK, 2023). Nos últimos vinte anos, a atividade vem sofrendo mudanças significativas com o aumento da produção leiteira devido a implementação de novas tecnologias, onde proporcionaram elevação da produtividade com a mesma quantidade de matrizes ordenhadas (ROCHA; CARVALHO; RESENDE, 2020).

Em termos de balança comercial, na década passada o Brasil importou em média 160 mil toneladas de produtos lácteos por ano e exportou pouco mais de 45 mil toneladas por ano, onde o laticínio alcançou a segunda posição de produtos mais exportados no período (LEITE & STOCK, 2023).

O leite cru conceitua-se como produto originário de ordenha sem interrupção e completa, com condições ideais de higiene, matrizes sadias e bem manejadas quanto a alimentação e bem-estar (BRASIL, 2011). Ainda deve apresentar cor branca opalescente homogêneo e cheiro característico, além de não demonstrar substâncias que diferem da sua composição original, resíduos de medicamentos veterinários e demais contaminantes (BRASIL, 2018).

O leite de vaca, em média possui em um litro aproximadamente 87% de água, 13% de extrato seco total ou sólidos totais, 4 a 5% de lactose, 3% de proteínas, 3 a 4% de lipídios e 0,9% de minerais em sua composição (TRONCO, 2010).

Devido à alta perecibilidade do leite e também por ser um alimento de grande importância nutricional, é imprescindível que sejam preservados os padrões mínimos do controle de qualidade do leite desde a ordenha até o consumidor final (SPADETTO et al, 2021).

A bactéria *Staphylococcus aureus* encontrada no leite provém de tecidos do tubo digestivo e que pode provocar mastite em decorrência da infecção na teta da vaca, podendo proliferar-se no leite e seus derivados como contaminante pela falta de refrigeração (SALVADOR et al, 2012), indicando sérios riscos de saúde pública pela intoxicação alimentar gerada pela produção de enterotoxinas (BORGES et al, 2008).

A comercialização de leite in natura ocorre comumente em pequenas cidades diretamente ao consumidor, aonde a produção não chega as indústrias de laticínios, sendo que a procedência do manejo não é atestada pelas autoridades competentes, podendo causar riscos à saúde dos consumidores (SILVA, 2021). A falta de cuidados com a qualidade do leite, como manejo alimentar e bem-estar das vacas, higienização, ordenha, armazenamento e transporte são aspectos historicamente negligenciados, muitas vezes pela falta de recursos financeiros dos produtores de leite do município de Valença do Piauí.

No decorrer das décadas, foram criadas e aplicadas diversas legislações para padronização da qualidade do leite desde a produção, beneficiamento e transporte, passando por rigoroso controle de qualidade e inspeção (MÜLLER et al, 2023). A legislação brasileira para controle da qualidade do leite in natura é normatizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) através da Instrução Normativa do MAPA nº 62, de 29 de dezembro de 2011, que regula tecnicamente a produção, identidade e qualidade do leite tipo A, cru refrigerado, pasteurizado, coleta e transporte a granel do leite cru (BRASIL, 2011); da Instrução Normativa do MAPA nº 76, de 26 de novembro de 2018, que regula a identidade e características do leite cru refrigerado, pasteurizado e tipo A (BRASIL, 2018a); e da Instrução Normativa do MAPA nº 77, de novembro de 2018, que fixa critérios e procedimentos para produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção de leite cru nos estabelecimentos registrados no serviço de inspeção (BRASIL, 2018b).

Até o início da década de 1950, não havia uma legislação definida sobre a produção de leite in natura e seus derivados. Contudo, alguns anos depois, foi publicado o Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952, que aprova o novo Regulamento Técnico de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 1952) e mais de uma década depois é instituído do Decreto-Lei nº 923, de 10 de outubro de 1969, que dispõe sobre a comercialização, proibindo a venda de leite cru de forma direta para o consumidor (BRASIL, 1969). Visto que é uma prática bastante corriqueira para muitos municípios brasileiros, em especial no Nordeste comercializar leite cru sem os devidos padrões de produção, higiene e transporte. E no contexto local, qual a qualidade do leite in natura comercialização no município de Valença do Piauí-PI?

O presente estudo foi conduzido com objetivo de geral avaliar a qualidade do leite in natura comercializado no município de Valença do Piauí-PI, destacando-se os parâmetros físico-químicos do leite; os componentes nutricionais do leite in natura; comparando-se os dados obtidos com os valores estabelecidos na Instrução Normativa do MAPA nº 76/2018. Uma vez que ainda possuem produtores que não realizam os controles básicos de higiene e sanidade desde a ordenha até o transporte do leite cru.

2 METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O município de Valença do Piauí está situado na mesorregião Centro-Norte piauiense e microrregião Valença do Piauí (IBGE, 2022, Figura 1). Caracteriza-se geograficamente por possuir uma área de 1.333,752 km²; densidade de 15,23 hab./km². Localiza-se a latitude 06º24'02" sul e a longitude 41º44'55" oeste. Sua população estimada em 2021 é de 20.940 habitantes; clima semiárido; fuso horário UTC – 3 (IBGE, 2022).

Figura 1 – Mapa geográfico da localização do município de Valença do Piauí.

Fonte: Google Earth (2023).

2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No município de Valença do Piauí foram escolhidos 3 dos 4 principais produtores de leite in natura, devido à dificuldade de acesso na coleta das amostras para análise deste último. Os produtores foram visitados previamente para organização dos procedimentos para as coletas. O produtor A dispunha de 11 animais em lactação no momento da coleta, os animais do rebanho são mestiços Gir/Holandês e receberam alimentação concentrada composta por farelo de soja e milho no cocho, não sabendo informar a quantidade, antes da ordenha e pastejam área de pasto de capim-braquiária. A propriedade B trabalha também com animais mestiços Gir/Holandês, no momento dispunha de 10 animais em lactação, onde fornecia concentrado diariamente no início da manhã e final da tarde uma quantidade de 4 quilos por animal; os animais pastejavam uma área composta de pastos de capim-mombaça, capim-canarana e pasto nativo. O produtor C dispunha de apenas 3 vacas em lactação, vacas com sangue predominantemente Zebuíno Gir/Nelore, e no momento não fornecia concentrado e deslocava os animais nas margens da Avenida Joaquim Manoel/ PI-120, para que estes se alimentassem do pasto nativo disponível, composto na sua maior parte por capim-andropógon.

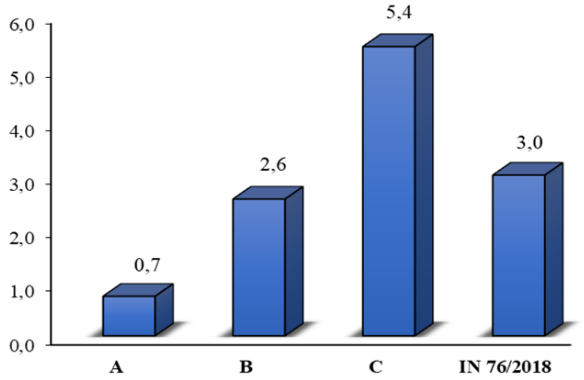
Foram coletadas amostras de todos os animais em lactação em cada propriedade. As amostras de leite foram coletas no período de maio a junho de 2023, de vacas em lactação no momento da coleta. Em seguida foram resfriadas e encaminhadas para o Núcleo de Estudos, Pesquisas e Procedimentos de

Alimentos da Universidade Federal do Piauí (NUEPPA - UFPI), onde passaram por análises no equipamento Ekomilk® (Analisador de Leite Ultrassônico) para aferição dos teores físico-químicos de Gordura, Proteína, Lactose, Extrato seco desengordurado (ESD), Ponto de congelamento e pH. A partir da obtenção dos resultados, foi realizada a tabulação dos dados no aplicativo Microsoft Office Excel 2019® com a confecção dos gráficos e comparados com os parâmetros de qualidade do leite cru refrigerado estabelecidos pela Instrução Normativa do MAPA nº 76, de 26 de novembro de 2018.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises físico-químicas realizadas nas amostras de leite coletadas no município de Valença do Piauí visam demonstrar se o leite comercializado está apto, conforme a IN do MAPA nº 76/2018, para ser consumido pela população, onde alterações nos teores dos elementos, podem ou não, caracterizar possível adulteração na composição físico-química do leite cru.

Figura 2 – Análises comparativas de Gordura (%) do leite in natura comercializado no município de Valença do Piauí em 2023.



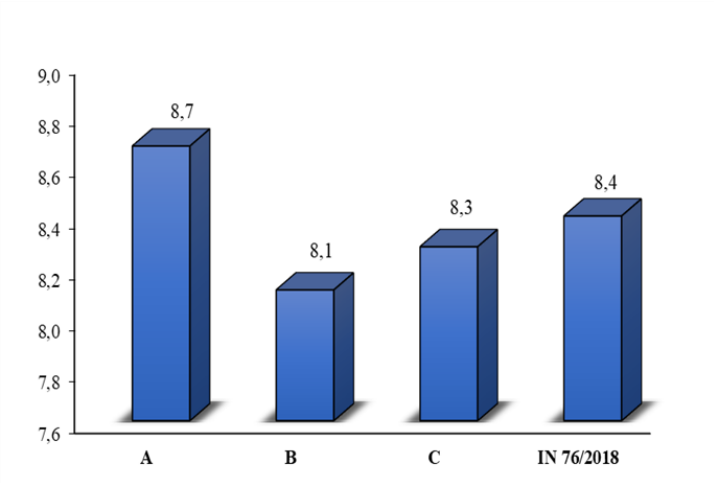
Fonte: Dados do estudo, elaboração do autor (2023).

Nas amostras analisadas para o teor de gordura, apenas a amostra C apresentou média favorável com 5,4% de gordura (Figura 2), superior ao parâmetro mínimo de 3,0g/100g de gordura exigido pela IN do MAPA nº 76/2018 (BRASIL, 2018). As amostras A e B tiveram teores médios bem abaixo dos parâmetros oficiais com 0,7% e 2,6% de gordura, assim como Souza (2020) que também obteve níveis de médios abaixo do mínimo com 2,2% de gordura em amostras de leite coletadas no município de Areia – PB.

O regime alimentar e a variabilidade genética entre as espécies ruminantes interferem significativamente na composição e quantidade dos triglicerídeos que formam a gordura no leite, pois alguns ácidos graxos produzidos no sistema digestivo e oriundos da alimentação são transportados e incorporados nas glândulas mamárias, ocasionando diferenças na composição da gordura no leite (GONZÁLEZ, 2001).

O parâmetro Extrato seco desengordurado (ESD) revelou que a amostra A atingiu valor de 8,7%, dentro do teor mínimo de 8,4% indicado pela IN do MAPA nº 76/2018 (BRASIL, 2018), enquanto as amostras B e C apresentaram valores inferiores, com 8,1% e 8,3%, respectivamente (Figura 3).

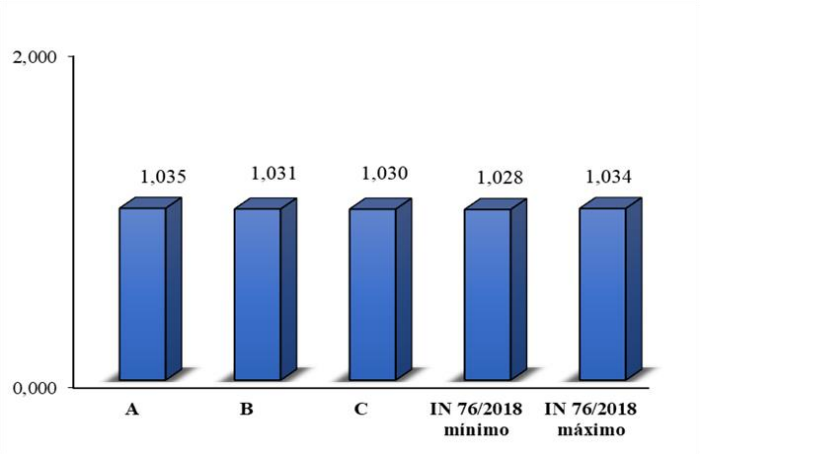
Figura 3 – Análises comparativas de Extrato seco desengordurado (%) do leite in natura comercializado no município de Valença do Piauí em 2023.



Fonte: Dados do estudo, elaboração do autor (2023).

As amostras analisadas por Martins et al. (2015) no estado do Sergipe atenderam as exigências legais com médias de 9g/100g de leite. Já Silva (2021) analisou amostras de leite cru no município de Sumé - PB e observou três amostras abaixo do teor recomendado de 8,4% com 7,18%, 7,21% e 8,28%, indicando ainda que duas destas amostras tiveram adulteração por água e que podem ter influenciado no teor dos nutrientes. Assim como a adição de água, a nutrição diferenciada do rebanho pode interferir nos teores dos sólidos.

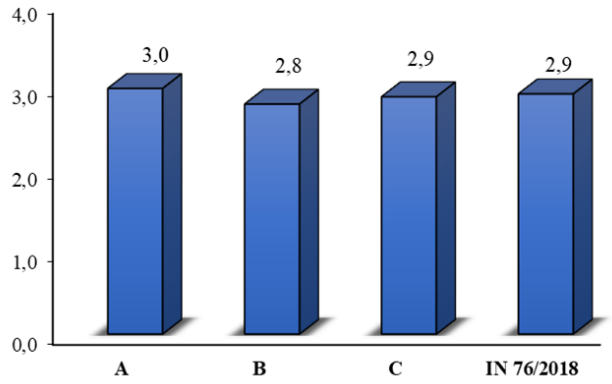
Figura 4 – Análises comparativas de Densidade (mg/l) do leite in natura comercializado no município de Valença do Piauí em 2023.



Fonte: Dados do estudo, elaboração do autor (2023)

A densidade das amostras de leite B e C com valores de 1,031 g/mL e 1,030 g/mL, respectivamente, atenderam ao parâmetro mínimo estabelecido pela IN do MAPA nº 76/2018 (BRASIL, 2018), porém a amostra A apresentou valor de 1,035 g/mL, acima do valor de referência oficial. Souza (2020) observou que apenas duas amostras com valores de 1,027 g/mL foram inferiores ao parâmetro de referência, caracterizando possível adulteração por água, desnate ou desequilíbrio dos elementos lácteos, onde pode ser comprovado analisando simultaneamente com Índice crioscópico.

Figura 5 – Análises comparativas de Proteína (%) do leite in natura comercializado no município de Valença do Piauí em 2023.

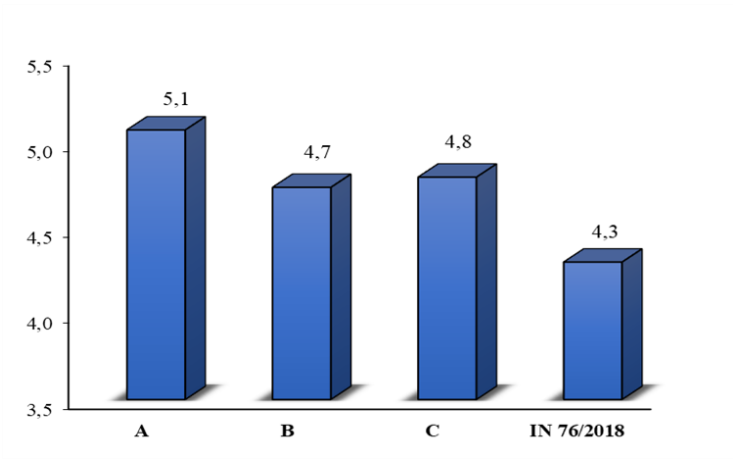


Fonte: Dados do estudo, elaboração do autor (2023).

As análises do teor de proteína do leite identificaram que as amostras A e C se mantiveram dentro do valor mínimo de 2,9% da IN do MAPA nº 76/2018 (BRASIL, 2018). Somente a amostra B que atingiu valor de 2,8% (Figura 5), inferior ao padrão normativo. Brum (2014) verificou 3,2% de proteína com temperatura à 15ºC e Silva (2017) também constatou amostra com média inferior a norma padrão de 2,6%, em estudo aplicado no município de Areia – PB. Assim como a gordura, o teor de proteína também é influenciado pela variação das espécies, só que em menor proporção relacionada a gordura, como também no momento da ordenha do leite.

Quanto a lactose, as amostras A, B e C com valores de 5,1%, 4,7% e 4,8% (Figura 6), respectivamente, enquadraram-se nos teores mínimos de 4,3% da IN do MAPA nº 76/2018 (Brasil, 2018). Souza (2020) observou que todas as amostras foram superiores ao padrão técnico exigido, com valores entre 4,91% e 9,72% de lactose no leite. A lactose não possui tanta variação entre as raças, mantendo-se constante, podendo diminuir o teor durante o período de lactação e elevar novamente conforme o consumo do colostro pela cria ou ordenha (GONZÁLEZ, 2001).

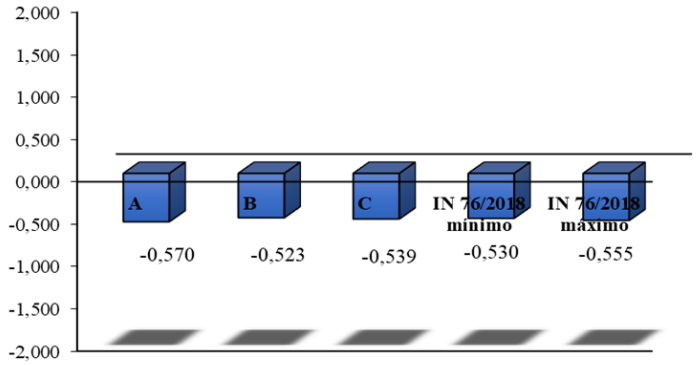
Figura 6 – Análises comparativas de Lactose (%) do leite in natura comercializado no município de Valença do Piauí em 2023.



Fonte: Dados do estudo, elaboração do autor (2023).

As análises das amostras de leite in natura refrigerado demonstraram que somente a amostra C, de valor -0,540ºH correspondeu ao intervalo de temperaturas entre -0,530ºH e -0,555ºH (Figura 7) exigidos pela IN do MAPA nº 76/2018 (BRASIL, 2018), enquanto as amostras A e B, de valores -0,570ºH e -0,520ºH mantiveram-se abaixo do intervalo de referência da norma técnica. Silva (2021) identificou amostras com ponto de congelamento entre -0,450ºH e -0,650ºH, onde pequenas frações de água adicionadas ao leite podem provocar aumento da crioscopia.

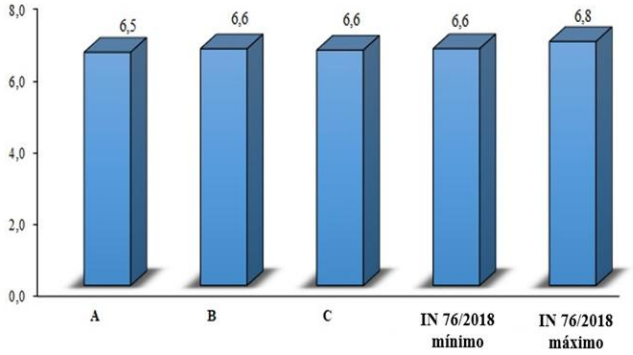
Figura 7 – Análises comparativas do Ponto crioscópico (°H) do leite in natura comercializado no município de Valença do Piauí em 2023.



Fonte: Dados do estudo, elaboração do autor (2023).

Em relação ao pH, as amostras B e C demonstraram valores significativos de 6,6, cada, dentro dos padrões aceitáveis pela IN do MAPA nº 76/2018, que são entre 6,6 e 6,8 (BRASIL, 2018), em contrapartida, a amostra A com valor de 6,5 foi inferior as demais, não atingindo o valor ideal (Figura 8).

Figura 8 – Análises comparativas de pH do leite in natura comercializado no município de Valença do Piauí em 2023.



Fonte: Dados do estudo, elaboração do autor (2023).

O pH do leite in natura é ideal para beneficiamento e consumo quando está numa escala entre 6,6 e 6,8, sendo classificados com acidez leve e podendo ser medido diretamente com um pHmetro. Logo, o desequilíbrio do pH pode provocar a degradação da lactose devido aos níveis elevados da acidez pela produção de ácido lático (DIAS & ANTES, 2014).

5 CONCLUSÃO

A partir das análises feitas constatou-se que as amostras de leite in natura não atingiram os padrões exigidos pela IN do MAPA nº 76/2018 em pelo menos um dos parâmetros estudados. A busca de melhoria das condições de produção de leite no município pode se dar pelo cooperativismo dos produtores, que uma vez organizados podem firmar parcerias com órgãos governamentais e bancos que facilitariam o repasse de tecnologias para uma produção racional e sustentável, investimentos para aquisição de equipamentos e infraestrutura e custeio visando manutenção da atividade, além de abrir mercado para escoamento da produção. Diante disso, o tema necessita de mais pesquisas visando alcançar os demais produtores de leite a fim de obter resultados mais precisos que retratem a qualidade do leite no município de Valença do Piauí.

REFERÊNCIAS

BORGES, M. F. et al. Perfil de contaminações por Staphylococcus e suas enterotoxinas e monitorização das condições de higiene em uma linha de produção de queijo de coalho. Ciência Rural, v. 38, n. 5, p. 1431-1438, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 62, de 29 de dezembro de 2011. 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 de Leite Pasteurizado e o Regulamento. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 30 dez. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 76, de 26 de novembro de 2018. Dispõe sobre 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. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 230, p. 9-14, 30 dez. 2018.

BRUM, I. C. de A. Avaliação do desempenho do sistema ultrassom na determinação de parâmetros físico-químicos do leite. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

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. Rondônia: EMBRAPA, 2014. 19 p.

GONZÁLEZ, F. H. D. Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; DÜRR, J. W.; FONTANELI, R. S. Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2001. p. 72.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção de leite de vaca cru em Valença do Piauí. 2022.

LEITE, J. L. B.; STOCK, L. A. A balança comercial de lácteos. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Leite 2023. Anuário. p. 28-29, 2023.

MARTINS, E. O. et al. Análise físico-química para a avaliação da qualidade do leite de propriedades localizadas na região norte do estado de Sergipe. Scientia Plena, v. 11, n. 4, p. 1-8, 2015.

MÜLLER, T. et al. A qualidade do leite bovino no Brasil: diretrizes e mudanças. In: MÜLLER, T. Qualidade do leite bovino das propriedades produtoras de leite e das indústrias do Vale do Taquari-RS. 2023. Tese (Doutorado em Ciências: Ambiental e Desenvolvimento) – Universidade do Vale do Taquari, Taquari, 2023. p. 19-29.

ROCHA, D. T. da; CARVALHO, G. R.; RESENDE, J. C. de. Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária. Circular Técnica. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2020.

ROZENBERG, S.; BODY, J. J.; BRUYÈRE, O. Effects of dairy products consumption on health: benefits and beliefs – a commentary from the Belgian bone club and the european society for clinical and economic aspects of osteoporosis, osteoarthritis and musculo skeletal diseases. Calcified Tissue International, 2016.

SALVADOR, F. C. et al. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado comercializado em Apucarana-PR e região. Revista F@pciência, v. 9, n. 5, p. 30-41, 2012.

SILVA, M. R. B. da. Avaliação da qualidade de leite de vaca in natura comercializado no município de Sumé – PB. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Agroecologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2021.

SOUZA, S. C. Avaliação da qualidade de leites in natura comercializados no município de Areia-PB. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2020. 62 f.

SPADETTTO, R. de M.; CARVALHO, G. D.; ALMEIDA, C. P. de; BARTOLOMEU, D. A. F. S. Avaliação da qualidade do leite in natura utilizado em laticínio do sul do estado do Espírito Santo. Revista Ifes Ciência, v. 7, n. 1, p. 01-10, 2021.

TRONCO, V. M. Manual para inspeção da qualidade do leite. 4. ed. Santa Maria: UFSM, 2010. 294 p.