



Avaliação da qualidade de leite produzido no município de Caturité

Quality evaluation of milk produced in the municipality of Caturité

Marilia Patricio Alves¹, Thayse Naianne Pires Dantas², Thaisa Abrantes Souza Gusmão³

¹ Bacharel em Engenharia de Alimentos -UFCG campus Campina Grande-PB/ E-mail: revistadegestão@gmail.com;

² Professora Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), Currais Novos- RN/ E-mail: thayse.pires@ifrn.edu.br;

³ Professora Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande-PB/ E-mail: ta_brantes@hotmail.com.

RESUMO - O leite é um alimento considerado completo devido seu alto índice nutricional por apresentar em sua composição gorduras, carboidratos, proteínas, vitaminas, água, e sais minerais. A cadeia produtiva do leite é de grande importância para o agronegócio nacional e indispensável para o desenvolvimento econômico do país, que ocupa o 4º lugar mundial como produtor de leite, com uma produção de 34,23 milhões de toneladas por ano. Desta produção, um quarto provém do cooperativismo, que desempenham papel importante na organização da produção, no processamento e na comercialização do setor, além da geração de renda e emprego. Desta maneira, a presente pesquisa teve como objetivo caracterizar a qualidade do leite de produtores do município de Caturité, recebido em plataforma, através da realização de análises físico-químicas, assim como também realizar uma análise estatística com a finalidade de verificar se existe diferença entre os leites produzidos pelos diferentes produtores da região. Foram realizadas as determinações de Acidez, Índice crioscópico, Densidade, Teor de gordura, Extrato seco total e desengordurado. Como resultados foi verificada a conformidade de todos os parâmetros com a legislação vigente, além disso, foi possível verificar, que em uma mesma região pode ocorrer diferenças significativas entre os leites produzidos por diferentes produtores.

Palavras-chave: Produção de leite. Análises físico-químicas. Legislação.

ABSTRACT- Milk is a food considered complete due to its high nutritional index because it has in its composition fats, carbohydrates, proteins, vitamins, water, and minerals. The milk production chain have great importance for the national agribusiness and is indispensable for the economic development of the country, which occupies the 4th place worldwide as a milk producer, with a production of 34.23 million tons per year. Of this production, a quarter comes from cooperativism, which play an important role in the organization of production, processing and marketing of the sector, and the generation of income and employment. Thus, the present research aimed to characterize the milk quality of producers from Caturité municipality, received in platform, by performing physical chemical analyzes, as well as to perform a statistical analysis in order to verify if there is a difference between milks produced by the different producers in the region. Tests of acidity, cryoscopic index, density, fat content, total and degreased dry extract were performed. As a result all parameters were according to the current legislation, and it was also possible to verify that in the same region significant differences can occur between the milk produced by different producers.

Keywords: Milk production. Physical chemical analysis. Legislation.

INTRODUÇÃO

O leite se caracteriza como sendo o produto procedente da ordenha completa, ininterrupta, sob as devidas condições de higiene, de vacas em bom estado de saúde, alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda (BRASIL, 2002).

As características organolépticas do leite são específicas, possui sabor, odor, textura e cor que o diferencia e que compõe sua qualidade. O leite cru, possui um sabor levemente doce, devido à elevada quantidade de lactose. Alterações no sabor podem estar relacionadas, em

geral, a aspectos externos como manejo dos animais e processamento do produto (SOUSA, 2018).

O leite possui odor suave, levemente ácido, apresentando leve odor do animal que o produziu, também pode apresentar um odor relacionado ao ambiente de ordenha, quando recém-ordenhado, que desaparecem horas depois. Os principais elementos que influenciam o odor do leite são provenientes de alimentos, do meio ambiente, dos utensílios que entram em contato com o leite e microrganismos. Odores desagradáveis do leite podem ser eliminados durante a pasteurização, quando o produto passa por um equipamento denominado aerador. Neste equipamento o leite levemente aquecido é turbilhonado de

tal forma que as substâncias voláteis que conferem odor desagradável sejam evaporadas (VENTURINI et al., 2007).

Já a cor do leite se caracteriza como sendo branco-amarela opaca em razão da dispersão da luz sobre as micelas de caseína e as substâncias lipossolúveis existentes no produto. Segundo Venturini et al. (2007), o leite deve ter o aspecto líquido, homogêneo, formando uma camada de gordura na superfície quando deixado em repouso. Não pode conter substâncias estranhas, devendo está sempre limpo.

Souza (2006) avalia que além de sua importância econômica, o leite é considerado um alimento quase completo para o homem, pois apresenta composição rica em proteínas, vitaminas, gordura, carboidratos e minerais, principalmente o cálcio, sendo indicado para todas as idades. Na sua composição, apresenta predominância de água, cerca de 87% (SALINAS, 2002).

Essa composição pode ser alterada por diversos fatores. Andrade et al. (2007) citam o manejo, a sanidade, a alimentação e o potencial genético do animal. A alimentação consiste em um fator importante por poder alterar a qualidade do leite, pois os nutrientes consumidos pelos animais são responsáveis pelos componentes sólidos e os aminoácidos, as vitaminas, os ácidos graxos e a glicose são os principais substratos extraídos do sangue pela glândula mamária para a formação do leite.

Em relação à gordura, o leite pode apresentar um teor de variação entre 2,8 a 5%, sendo constituído principalmente por triacilglicerídeos, incluindo ácidos graxos saturados e monoinsaturados, e em menor quantidade os poli insaturados. No leite, a gordura se encontra dispersa em forma de glóbulos, sendo estes constituídos por um núcleo central que contém a gordura, envolvidos por uma película de natureza lipoproteica conhecida como membrana (ORDÓÑEZ, 2005). A gordura do leite ainda serve como veículo de transporte de vitaminas lipossolúveis, entre elas E, K e principalmente A e D (VIEIRA DE SÁ, 2001).

Quanto às principais proteínas do leite, as caseínas e as proteínas do soro do leite, estas se diferenciam principalmente por suas características químicas. As caseínas são suscetíveis ao efeito de proteases, levando à coagulação e à formação de gel, enquanto que as proteínas do soro do leite não sofrem tais efeitos; bem como a resistência das caseínas ao calor, que permite que o processo de esterilização não afete sua estrutura, enquanto que as proteínas do soro do leite são bastante sensíveis ao calor. As caseínas são classificadas como fosfoproteínas, pois se encontram em agregados de diferentes tipos de caseína unidas por fosfato de cálcio (SGARBIERI, 2005).

Os glicídios ou açúcares do leite são essencialmente constituídos por lactose, cujo teor médio é de 4,5 a 5,0 g/L, e aos quais se deve o sabor adocicado (VIEIRA DE SÁ, 2001). A lactose é constituída por glicose e galactose, com um poder adoçante até 6 vezes maior que o da sacarose. A lactose ainda traz consigo a presença de bactérias formadoras de ácido láctico, que influenciam de forma favorável nas condições sanitárias do produto e são o motivo da sua transformação em subprodutos (SALINAS, 2002).

De acordo com Ordóñez (2005), o leite possui todas as vitaminas, sendo que as lipossolúveis estão mais

associadas à composição gordurosa do leite, enquanto que as hidrossolúveis podem ser encontradas no soro do produto. Entretanto, muitas destas são perdidas durante o seu processamento e transformação em outros produtos. Já os minerais são encontrados na forma de sais, sendo os principais: potássio, cálcio, cloro, fósforo, sódio, enxofre e magnésio (SALINAS, 2002).

O leite por ser um alimento completo, possuindo naturalmente diversas substâncias e devido suas características bioquímicas e físicas, torna-se um substrato ideal para a proliferação de micro-organismos que, além da deterioração, também podem representar um risco à saúde humana. Para contornar essa fácil contaminação, o leite cru refrigerado deve ser mantido em temperaturas constantes, transportado em carro-tanque isotérmico da propriedade rural para um posto de refrigeração de leite, ou estabelecimento industrial adequado para ser processado.

Para que o leite cru seja considerado de boa qualidade, deve apresentar baixa carga bacteriana, ausência de micro-organismos patogênicos, reduzida contagem de células somáticas e ausência de resíduos de substâncias químicas (SANTOS, 2007). Assim, a qualidade do leite cru refrigerado está diretamente relacionada com as condições higiênico-sanitárias de sua obtenção, armazenamento e transporte (PINTO, 2006). Atualmente a Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018 é a legislação vigente para regulamentação técnica de identidade e qualidade de leite cru refrigerado (BRASIL, 2018).

A cadeia produtiva do leite é de grande importância para o agronegócio nacional e é indispensável para o desenvolvimento econômico do Brasil (TRAVASSOS et al., 2016). A importância que a atividade adquiriu é muito considerável, tanto na geração de empregos permanentes, como no desempenho econômico (PASSETTI et al., 2016).

Em relação a produção mundial, o Brasil ocupa o 4º lugar como produtor de leite, com uma produção de 34,23 milhões de toneladas por ano, e apresenta uma tendência crescente, segundo o Anuário Leite 2018, elaborado pela Embrapa. Essa tendência se caracteriza devido a um conjunto de fatores, dentre eles, os mais importantes são o consumo interno de lácteos, preços do leite e seus derivados no atacado e no varejo, preços do leite ao produtor e seu custo de produção, preços internacionais de produtos lácteos, exportação e importação de leite e derivados.

Desta produção, um quarto provém do cooperativismo, que desempenham papel importante na organização da produção, no processamento e na comercialização do setor, além da geração de renda e emprego (EMBRAPA, 2018). Paralelamente têm-se o comércio informal dos produtores leiteiros, que geram mercadorias com baixa qualidade tanto microbiológica quanto nutricional já que são suscetíveis de adulteração. A incorporação de água, de neutralizantes de acidez, remoção de gordura e a adição de conservantes são alguns dos hábitos que objetivam o crescimento do rendimento da produção e camufla a baixa qualidade deste leite (SANTOS & FOGAÇA, 2019).

No Brasil, grande percentual do leite é adquirido em condições precárias, apresentando deficiências nas boas práticas de manejo e ordenha e por isso apresentam

números elevados de microrganismos, o que designa um risco a saúde de toda população, principalmente quando este é consumido em natura, não possui nenhum tratamento específico, como o emprego de tratamentos térmicos (SALVADOR et al., 2012).

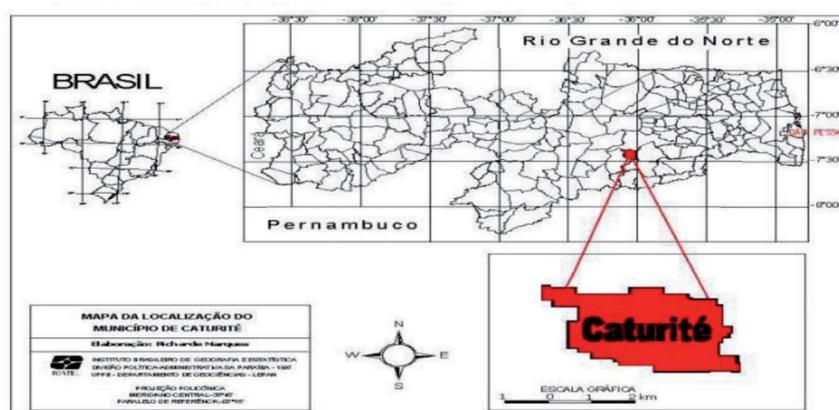
Diante disto a qualidade é um dos temas discutidos dentro do cenário nacional de produção leiteira. E a realização de análises físico-químicas são de fundamental importância para o controle de qualidade do leite cru, sabendo que este é à base de toda a cadeia láctea, e a má qualidade da matéria prima pode afetar negativamente a fabricação dos seus derivados (BELOTI et al., 2011).

Desta maneira, a presente pesquisa teve como objetivo caracterizar a qualidade do leite de produtores do município de Caturité, recebido em plataforma, através da realização de análises físico-químicas, assim como também realizar uma análise estatística com a finalidade de verificar se existe diferença entre os leites produzidos pelos diferentes produtores da região.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Caturité (Figura 1) está localizado na região metropolitana de Campina Grande, no estado da Paraíba, se estende por uma área 118 km² e apresenta uma população de 4,571 habitantes, a densidade demográfica é de 38,71 habitantes.km² (IBGE, 2011).

Figura 1. Imagem da localização do município de Caturité-PB.



Fonte: Rêgo (2009).

Possui a economia baseada na produção agrícola, onde são desenvolvidas culturas de subsistência como feijão, capim para alimentação bovina e milho, além da pecuária que apresenta maior destaque com a criação de gado leiteiro. Essa produção leiteira, alimenta as usinas de beneficiamento, onde são realizadas as análises de qualidade no momento do recebimento.

Para o desenvolvimento do presente estudo, foram avaliados os leites oriundos de nove produtores, identificados como A, B, C, D, E, F, G, H e I. Foram avaliadas os parâmetros listados abaixo por um período de 30 dias entre os meses de maio a julho.

Acidez Dornic (D): Pipetou-se 10 ml de leite em um béquer e em seguida adicionou-se 4 gotas do indicador fenolftaleína e titulou-se a solução Dornic até o leite obter coloração rósea. Para expressar o resultado em % de ácido láctico utilizou-se a Equação 1 (SILVA et al., 1997).

$$\% \text{ Ac. l} = \frac{^{\circ}\text{D}}{100} \quad (1)$$

Índice Crioscópico: Realizou-se a pipetagem de 2,5 ml de leite e o inseriu no vidro de amostra, em seguida instalou-se o vidro no orifício de resfriamento do Crioscópico. No momento da conclusão do teste o aparelho emitiu um sinal sonoro intermitente e o resultado ficou retido no display. A faixa entre -0,530 à -0,540 °H, representa um leite de boa qualidade e faixas menores que -0,530 °H, representa leite anormal (SILVA et al., 1997).

Densidade a 15 °C: Colocou-se aproximadamente 250 ml de amostra de leite em uma proveta, apoiada em

uma superfície plana e mergulhou-se o termolactodensímetro, foi esperada sua estabilidade para realização da leitura da temperatura e densidade do leite em análise (BRASIL, 2002).

Extrato seco Total – EST (%): A partir dos dados das análises de gordura e densidade realizadas, e com o auxílio do Disco de Ackermann foi calculado o extrato seco total da amostra de leite.

Extrato seco desengordurado – ESD (%): A partir do resultado obtido de extrato seco total, fez-se a subtração deste com a gordura e obteve-se o teor de extrato seco desengordurado da amostra. O resultado foi calculado a partir da Equação 2.

$$\text{ESD} = \text{EST} - \text{Gordura} \quad (2)$$

Teor de Gordura: com o auxílio de um butirômetro adicionou-se 10 ml de ácido sulfúrico, 11 ml de leite vagorosamente sobre o ácido e 1 ml de álcool amílico. Em seguida o gargalo da vidraria foi limpo com papel absorvente e foi colocada a rolha. Logo após fechar o butirômetro, realizou-se uma agitação vigorosa manual até a completa dissolução da amostra. Em seguida a amostra foi centrifugada por 5 minutos. O resultado da análise foi obtido através da leitura direta na escala do butirômetro.

Análise Estatística: As análises estatísticas dos dados experimentais foram realizadas utilizando-se a análise de variância (ANOVA) e cálculo de comparação entre médias pelo teste de Tukey. Para análise de variância,

a hipótese nula adotada foi a de que todas médias são iguais e a hipótese alternativa de que as amostras diferem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão apresentados os parâmetros determinados pela legislação, com seus respectivos limites, para controle de qualidade do leite cru em plataformas de recebimento, que foram avaliadas no presente estudo.

Tabela 1. Características físico-químicas do leite cru conforme Instrução Normativa nº 76/2018.

Parâmetro	Limites
Acidez em ácido láctico (°D)	14 a 18
Índice Crioscópico (°H)	0,530 a 0,555
Densidade relativa a 15° (g/L)	1028 a 1034
Extrato Seco desengordurado (g/100g)	Mínimo 8,4
Teor de Gordura (g/100g)	Mínimo 3,0

Fonte: Adaptado de BRASIL (2018).

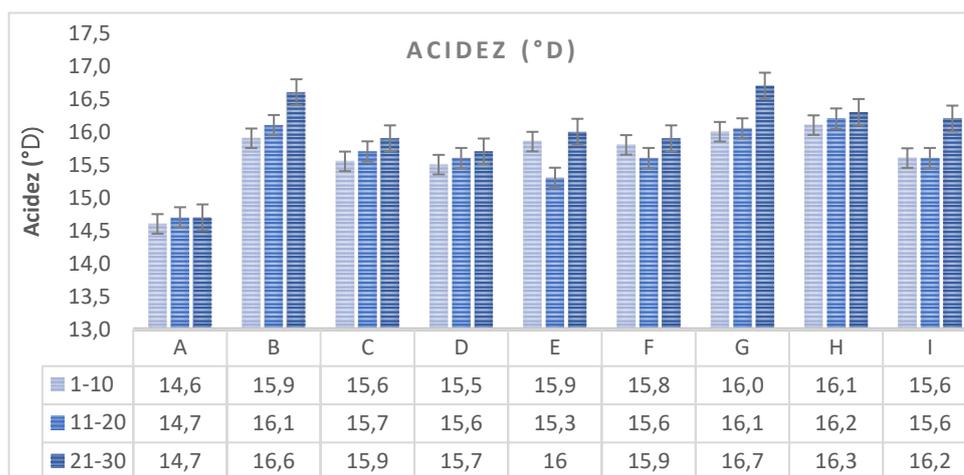
A acidez titulável é expressa em graus Dornic (°D) ou em porcentagem (%) de ácido láctico. O leite fresco normal não contém ácido, mesmo assim ele apresenta uma acidez detectável pela técnica da titulação.

A legislação define limites de variação da acidez titulável entre 0,14 (quatorze centésimos) e 0,18 (dezoito centésimos) expressa em gramas de ácido láctico/100 mL. Todos os leites avaliados, apresentaram uma acidez variando dentro da faixa de exigência proposta pela legislação atual vigente, conferindo a normalidade de um dos parâmetros mais importantes para o beneficiamento dessa matéria-prima. Uma vez que valores acima do limite máximo estabelecido pela legislação, o leite torna-se impróprio para o consumo, pois essa elevação indica atividade microbiana.

Na Figura 2, estão apresentadas as médias obtidas para o parâmetro Acidez no período de 30 dias, no intervalo de 1 a 10 dias, 11 a 20 dias e 21 a 30 dias. A determinação da acidez do leite é uma das medidas mais usadas no controle da matéria-prima pela indústria leiteira. O teste é usado para classificar o leite e como um guia para controle da manufatura de produtos como o queijo.

Barros et al. (2018), avaliaram a qualidade do leite produzido em unidades de produção familiares, no sul do Espírito Santo. Das 29 amostras obtidas de tanques comunitários, apenas 2,3% das amostras ficaram fora da faixa recomendada pela legislação, obtendo valor médio de 16 °D, corroborando com os dados encontrados na presente pesquisa.

Figura 2. Valores médio do parâmetro Acidez em °D, obtido para os nove produtores no intervalo de 1 a 10, 11 a 20 e 21 a 30 dias.



Silveira, Bertagnolli (2014) avaliaram dez amostras quanto ao parâmetro de acidez em feiras livres no município de Santa Maria- RS, e obtiveram uma variação de 0,14 g a 0,33 g de ácido láctico/100 mL. Verificaram que 80% dessas amostras apresentaram acidez superior a 0,18g de ácido láctico/ 100 mL.

Pesquisando a acidez do leite de vacas leiteiras no município de Viçosa-AL, Souza et al. (2011) encontraram que dentre as amostras analisadas, 9,4% estavam ácidas, 8% alcalinas e 82,6% dentro da faixa de normalidade.

Raymundo et al. (2017), obteve média de acidez de $18,6 \pm 2,6$ °D, para amostras de leite cru informal consumido em cinco municípios do oeste do estado do

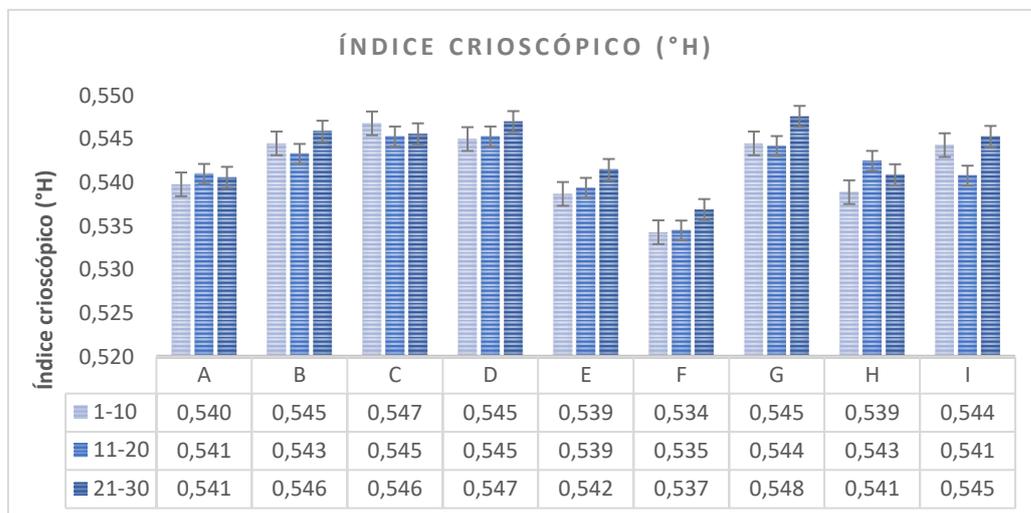
Paraná, apresentando uma porcentagem 43,5 % de amostras em não conformidade com a legislação.

Na Figura 3, estão apresentados os valores médios do índice Crioscópico, obtido para os nove produtores no intervalo de 1 a 10, 11 a 20 e 21 a 30 dias. O ponto de congelamento do leite é praticamente constante, embora a

concentração dos constituintes solúveis possa variar em maiores proporções.

Segundo a legislação, os valores do ponto de congelamento máximo do leite aceito é a variação de -0,530 °H à -0,555 °H, sendo °H a escala Hortvet, esta variação equivale -0,512°C a -0,531°C.

Figura 3. Valores médio do Índice Crioscópico, obtido para os nove produtores no intervalo de 1 a 10, 11 a 20 e 21 a 30 dias.



No presente estudo, o ponto de congelamento dos leites avaliados, apresentaram uma variação de -0,535 a -0,545 °H, dentre os nove produtores, sendo verificada a conformidade com a legislação. Diferindo dos resultados encontrados por Raymundo et al. (2017), que apresentou variação de -0.520 ± 0.033 , com uma porcentagem de 47,8 % de não conformidade.

Na determinação do índice crioscópico, estudados por Brito et al. (2009) foram verificadas, duas amostras com porcentagem de água acrescentada ao leite. Este índice representa a medida do ponto de congelamento ou da depressão do ponto de congelamento (DPC) do leite em relação ao da água. É uma prova utilizada principalmente para se detectar fraude por adição de água ao leite. A temperatura de congelamento do leite é mais baixa do que a da água devido ao efeito das substâncias que nele estão dissolvidas. A adição de água altera o índice crioscópico, fazendo com que o mesmo se aproxime de zero, por ocorrer a diluição das concentrações dos componentes que estão em solução, principalmente a lactose e sais minerais.

Este parâmetro também varia em relação aos diferentes tipos de leite. Coelho et al. (2018), avaliando as características físico-químicas e microbiológicas de leite de cabra produzido em Petrolina- PE, verificou variações de -0,563 a -0,620 °H, valor inferiores ao definido pela legislação para o leite bovino.

Trindade et al. (2018), avaliando a qualidade de leite cru comercializado informalmente no município de Rio Pomba em Minas Gerais, obtiveram variação de -0,536 a -0,591. Das cinco amostras avaliadas apenas uma apresentou conformidade com o proposto pela legislação, diferindo dos resultados encontrados no presente trabalho.

Ribeiro et al. (2012) estudando a caracterização físico-química e microbiológica do leite comercializado no município de Açailândia-MA, encontram resultados para

índice crioscópico que 67% das amostras apresentaram fora do padrão imposto pela legislação.

Na figura 4, estão apresentados os valores médios da Densidade, obtida para os nove produtores no intervalo de 30 dias. Este parâmetro apresenta grande importância para detectar fraudes no leite. Substâncias como urina, sacarose e amido são empregadas ao leite para reconstituir a densidade desta matéria-prima, quando a mesma foi alterada pela adição de água e, com isso, não ser percebida pelos órgãos de fiscalização e empresas (TRONCO, 2013).

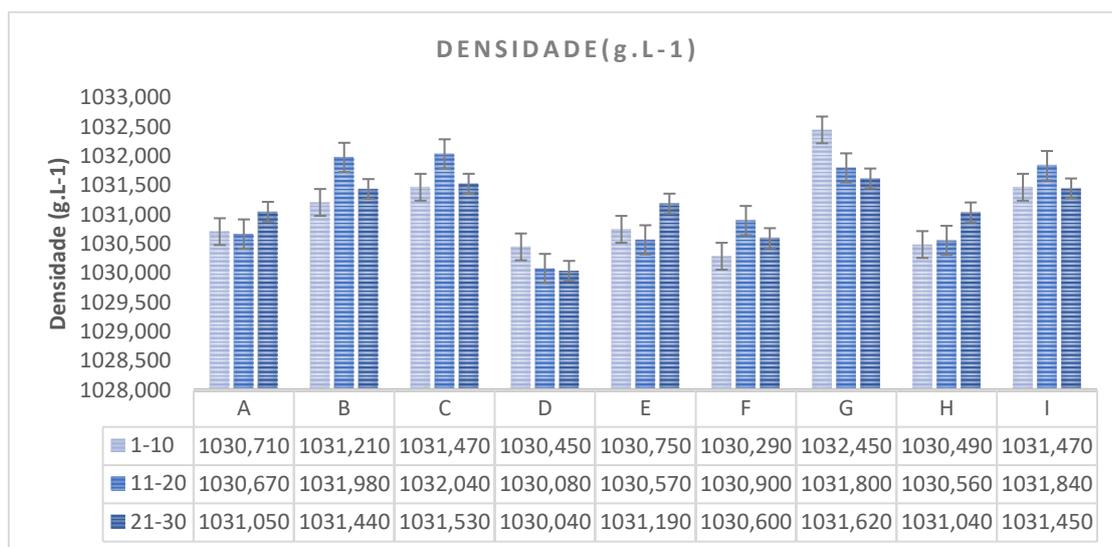
A densidade do leite é uma relação entre seu peso e volume e é normalmente medida a 15°C, ou corrigida para esta temperatura. Esse parâmetro fornece informações sobre a quantidade de gordura contida no leite, uma vez que, de todos os compostos sólidos do leite, a gordura é a única que apresenta densidade inferior à densidade da água, sendo inversamente relacionados. Por isso, se ocorrer retirada de gordura a densidade tende a aumentar (POONIA et al. 2016).

Barros et al. (2018), verificaram para densidade relativa a 15 °C, das 29 amostras avaliadas, valores variando entre 1026 e 1032 g.L-1, corroborando com o valor mínimo encontrado no presente estudo, estando fora dos padrões imposto pela legislação.

Soares et al. (2018), avaliaram a qualidade físico-química de leite cru comercializado informalmente por três produtores no município de Pombal-PB. Das amostras analisadas apenas um dos produtores apresentou a densidade do leite em padrão com a legislação, que determina uma variação entre 1028 g.L-1 e 1034 g.L-1.

Santos ,Fogaça (2019) em estudo realizado para verificar a qualidade do leite cru comercializado no município de Anagé, obtiveram como resultados para densidade relativa, valores dentro dos padrões exigidos pela legislação, com variação de 1032 g.L-1e 1033 g.L-1.

Figura 4. Valores médio da Densidade, obtida para os nove produtores no intervalo de 1 a 10, 11 a 20 e 21 a 30 dias.

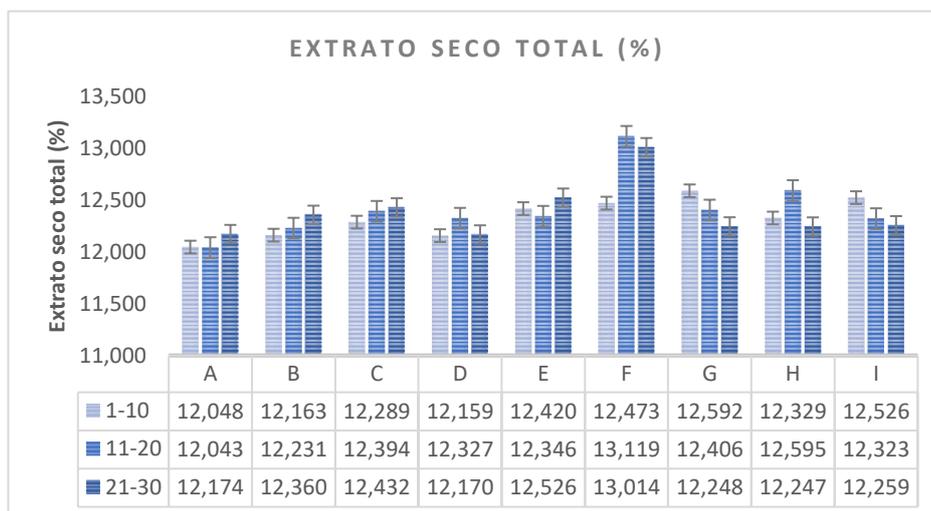


Filho et al. (2016), em estudos sobre avaliação físico-química do leite cru em Redenção no Pará, observaram duas de 10 amostras analisadas, com resultado de densidade inferior ao preconizado pela legislação.

Nas Figura 5 e 6, temos os valores de médias para extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD) que variaram entre 11,5 a 18,8g/100g e 7,9 a 9,7g/100g respectivamente. A legislação não estabelece valores mínimos para EST, porém para o ESD a legislação vigente estabelece um valor mínimo de 8,5 g/100g.

O extrato seco total (TDE) corresponde a todos os componentes do leite, exceto a água. Entre eles, os mais relevantes são as gorduras e proteínas, que afetam diretamente a produção de laticínios e, portanto, possuem grande interesse para a indústria (TRONCO, 2010). Podem ocorrer variações no EDT devido à genética e saúde do rebanho, estágio de lactação, idade do animal, dieta e temporada.

Figura 5. Valores médio do Extrato Seco Total, obtido para os nove produtores no intervalo de 1 a 10, 11 a 20 e 21 a 30 dias.



Variações na composição do leite são comuns entre diferentes raças. Entre os componentes, a gordura geralmente sofre mais variações. Nos primeiros três meses de lactação, os níveis de gordura, proteína e lactose são mais baixas, após esse período os níveis aumentam gradualmente. Quanto mais velho o animal, menor será a produtividade das glândulas mamárias e maiores as chances de inflamação.

Santos et al. (2008) encontraram teores médios de ESD de 8,6 g/100mL dentro do recomendado pela

legislação para leites armazenados em tanques de expansão. Enquanto que os valores encontrados por Araújo et al. (2019) foram inferiores ao mínimo exigido pela legislação de 8,4 g/100mL. Os autores relataram que o leite não era armazenado e os valores se apresentaram abaixo do indicado pela legislação podendo ser explicados pelo período de coleta realizado no período seco do ano, em que há déficit na alimentação dos animais leiteiros.

A dieta dada ao animal também influencia a composição do leite, uma vez que os nutrientes ingeridos

serão absortos e utilizados na formação de componentes do leite. Altas temperaturas causam uma diminuição no teor de gordura do leite; além disso, o estresse devido a altas temperaturas causa a redução da matéria seca ingestão pelos animais, afetando a composição do leite (WALSTRA, 2005).

Para avaliar a quantidade de gordura presente no leite objetiva-se realizar a destruição do estado globular pelo ácido sulfúrico, dissolvendo as proteínas ligadas à gordura através da liberação de calor, favorecendo a divisão da gordura pelo extrator, o álcool amílico (OLIVEIRA et al., 2015).

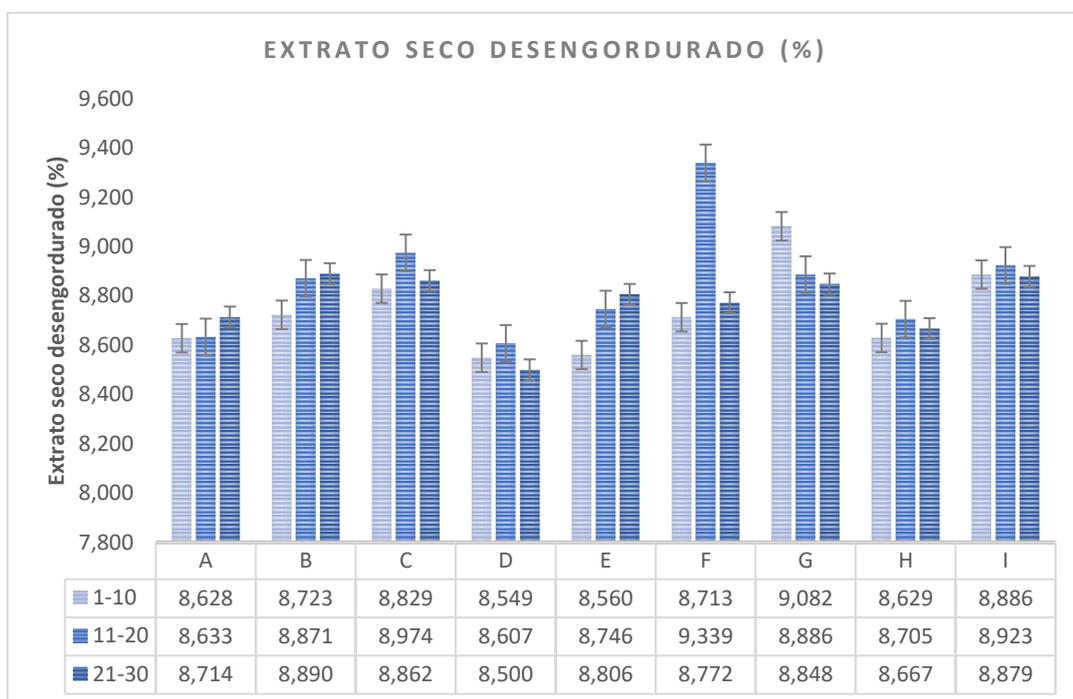
Martins et al. (2015) avaliando a qualidade do leite de propriedades localizadas na Região Norte do Estado de Sergipe, encontram que 100% das amostras

analisadas estavam dentro dos padrões legais estabelecidos para este parâmetro.

Na Figura 7, podemos observar os valores para gordura que variaram entre 3,1 a 4,3% estando dentro dos valores estabelecidos pela legislação, que determinam teor mínimo de gordura de 3,0g/100g. Situação distinta foi encontrada na cidade de Alfenas-MG, onde foram analisadas 21 amostras coletadas de leite cru, e constatou-se que 71,43% encontravam-se com porcentagem de gordura inferior a 3% (ALMEIDA et al., 1999).

De acordo com Tronco (2013), o leite possui em média uma concentração de gordura de 3,6% e essas variações devem-se às condições de manejo dos animais, saúde, alimentação, raça e a fatores ambientais como mudanças climáticas.

Figura 6. Valores médios de extrato seco desengordurado, obtido para os nove produtores no intervalo de 1 a 10, 11 a 20 e 21 a 30 dias.



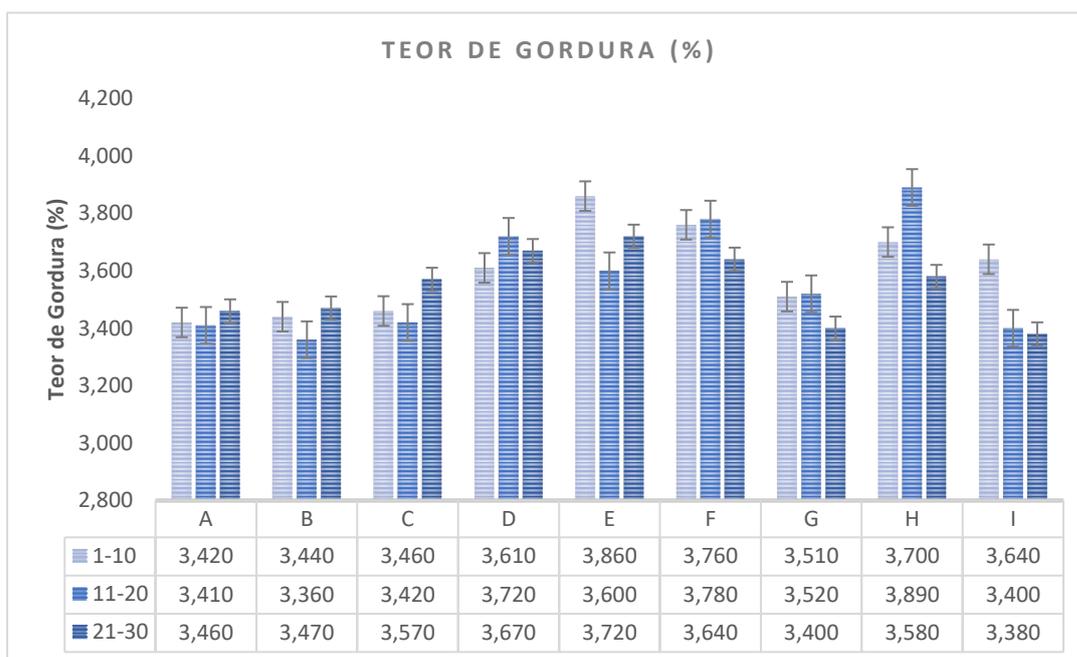
Cruz et al. (1997), obtiveram valor de 5,53% de gordura em leites de vacas da raça Nelore e estimam que estes resultados possam chegar a 6%. Porém, para casos em que a concentração de gordura seja menor que 2%, deve-se considerar a adulteração por adição de água e/ou o desnate do leite, devido a gordura representar um dos principais componentes que sofre alteração (MAGNAVITA, 2012).

Barbosa et al. (2014), realizaram uma caracterização físico-química de amostras de leite in natura comercializados no estado da Paraíba e verificaram que 33,33% das amostras apresentaram teores de gordura abaixo do mínimo aceitável.

Beloti et al. (2011) estudando a composição físico-química do leite em propriedades do município de Sapopema-PR, verificaram que dentre as 163 amostras analisadas, 29 obtiveram resultados menores que 3,0 (g/100 g) de matéria gorda.

Silva (2013) conseguiu um percentual de gordura de 3,8%. Corroborando com Silveira e Bertagnolli (2014), Silva (2013), em sua pesquisa, analisou o teor de gordura em amostras de leite in natura e alcançou valores que variaram entre 5,61 e 3,07g/100g, estando de acordo com o preconizado pela legislação.

Figura 7. Valores médio do Teor de Gordura, obtido para os nove produtores no intervalo de 1 a 10, 11 a 20 e 21 a 30 dias.



Para o parâmetro gordura, do leite dos nove produtores estudados foi possível verificar que dentre todos os parâmetros, a gordura é o que apresenta menor variação. Maiores variações de teor de gordura, foram verificados por Coelho et al. (2018) que apresentaram valores médios de 2,79 a 5,76%, em estudo realizado com 15 amostras de leite de cabras.

Para a Acidez Titulável foi verificada uma diferença estatística entre os produtores de 0,57 entre si podendo ser agrupados em quatro diferentes grupos. Amostras de leite com acidez titulável mais elevada, porém dentro da faixa normal, podem apresentar em média, teores de proteína e minerais maiores do que aquelas com acidez titulável menor. Por essa razão, o resultado do teste de acidez titulável pode variar de 14 a 18 °D.

Tabela 2. Dados estatísticos dos parâmetros avaliados entre os produtores.

Produtor	Acidez	Teor de Gordura				
A	14,66 c	3,43 b				
B	16,20 a	3,42 b				
C	15,72 ab	3,48 b				
D	15,60 b	3,66 a				
E	15,72 ab	3,72 a				
F	15,76 ab	3,72 a				
G	16,25 a	3,47 b				
H	16,20 a	3,72 a	3,72 a	3,72 a	3,72 a	3,72 a
I	15,80 ab	3,47 b				
dms	0,57	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
F	13,47	11,65	11,65	11,65	11,65	11,65

As médias que compartilham a mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No Índice crioscópico, foi verificada uma diferença mínima de 0,052 entre si podendo ser agrupados em cinco diferentes grupos.

Para o parâmetro Densidade também foi verificada diferença significativa entre os produtores, com variação mínima de 0,74. Verônica et al. (2018), avaliando

a qualidade de marcas de leite UHT, produzidas no Estado de Santa Catarina, não verificaram diferença significativa, com valor médio de 1,032 g.mL⁻¹.

Os parâmetros extrato seco total e desengordurado também apresentaram diferença significativa entre os produtores, corroborando com os demais resultados estatísticos encontrados. Os produtores podem ser divididos em três diferentes grupos, os produtores que compõem o mesmo grupo não possuem diferença entre si, ou seja, os que compartilham a mesma letra.

CONCLUSÃO

Diante do exposto foi possível verificar, que em uma mesma região pode ocorrer diferenças significativas entre os leites produzidos por diferentes produtores. Essas diferenças estão relacionadas a raça, idade, período de gestação, assim como também a alimentação do animal. Outro fator que interfere na composição do leite é o período do ano, uma vez que nos períodos de frio os animais se alimentam mais e consequentemente o leite apresenta maiores proporções de constituintes, diferindo dos períodos mais quentes do ano.

A região estudada caracteriza-se com diversidade de pequenos produtores, que abastecem as usinas de beneficiamento da região, conferindo os meios de economia da população local. Por este motivo, os leites avaliados apresentam boa qualidade, sem presença de constituintes utilizados para promover o mascaramento de leites de baixa qualidades.

A realização da caracterização do leite faz-se necessário para garantir a qualidade do produto e assegurar a saúde dos consumidores. As boas práticas de manejo e ordenha também são pontos importantes apresentados pelos produtores, uma vez que estes recebem capacitação técnica de profissionais que atuam no segmento da bovinocultura de leite, favorecendo o esclarecimento e disseminação das técnicas. Foi verificado que os produtores locais, realizam a ordenha e o resfriamento do leite que já segue para as usinas de beneficiamento. Desta maneira os resultados das análises físico-químicas demonstram que o leite produzido na região, apresentam teores nutricionais adequado, visto que em todos os testes realizados estavam nos padrões descritos pela legislação vigente.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. C.; SILVA, G. L. M.; SILVA, C. B.; FONSECA, Y. M. BUELTA; T. T. M., FERNANDES; L.C R. Características físico-químicas e microbiológicas do leite cru consumido na cidade de Alfenas, MG. Revista Universidade Federal de Alfenas, v.5, p.165-168, 1999.

ANDRADE, L.M.; FARO, L. E.; CARDOSO, V. L.; ALBUQUERQUE, L. G.; CASSOLI, L. D.; MACHADO, P. F. Efeitos genéticos e de ambiente sobre a produção de leite e a contagem de células somáticas em vacas holandesas. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, p. 343-349, mar./abr, 2007.

ARAÚJO, L. O.; FURTADO, M. T.; SILVA, N. C. Qualidade De Leite Cru Refrigerado Obtido De Ordenha Manual E Mecanizada Produzido No Município De Porto

Acre, Amazônia Ocidental. Enciclopédia Biosfera, **Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.16 p. 29, 2019.

BARBOSA, H.P; LIMA, C.U.G.B.; SANTANA, A.M.F.; LINS, A.A.; POLIZELLI, M.; MARTINS, P.S. Caracterização físico-química de amostras de leite in natura comercializados no estado da Paraíba. **Revista Ciências Saúde Nova** Esperança, n. 12, p. 2, 2014.

BARTOS, L.R.; PRATA, T. A. O.; ABDALLAH, F. R.; PACHECO, B. M.; BERNARDES, P. C.; CARNEIRO, J. C. S. CONFORMITY OF REFRIGERATED RAW MILK FROM FAMILY PRODUCTION UNITS OF SOUTHERN ESPÍRITO SANTO. **Cienc. anim. bras.**, GOIÂNIA, V.19, 1-13, 2018.

BELOTI, V.; RIBEIRO JÚNIOR, J.C.; TAMANINI, R. et al. Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido no município de Sapopema/PR. **R. Cient. Eletr. Med. Vet.**, v.16, p.2, 2011.

Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa Nº 76, de 26 de novembro de 2019. Departamento de Inspeção de Produto de Origem Animal. Brasília, 2018. Brito.

Decreto Nº. 9013, de 29 de março de 2017. 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. 2017.

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, leite pasteurizado e o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 30 dez. 2011. Disponível em:<<http://www.apcbrh.com.br/files/IN62.pdf>> Acesso em: 28 de jun. 2019.

Instrução normativa Nº 51, de 18 de setembro de 2002. Departamento de Inspeção de Produto de Origem Animal. Brasília, 2002.

COELHO, M. C. S. C.; RODRIGUES, B. R.; COELHO, M. I. S.; LIBÓRIO, R. C.; COSTA, F. F. P.; SILVA, G. L. Características físico-química e microbiológica do leite de cabra produzido em Petrolina-PE. ACSA, Patos-PB, v.14, n.3, p.175-182, Abril-Junho, 2018.

CRUZ GM, ALENCAR MM, TULLIO RR. Produção e composição do leite de vacas das raças Canchim e Nelore. Revista Brasileira de Zootecnia. 26(5):887-93. 1997.

FILHO, W. L. G. S.; DIAS, C. S.; MELO, J. D. G.; SANTOS, E. C. C.; SILVA, A. S.; ARAÚJO, A. P. Avaliação físico-química do leite cru em Redenção no Pará. Revista Tecnologia & Ciências Agropecuárias, João Pessoa, v. 10, n. 5, p. 29-34, jul. 2016.

Fox, P.F.; Mcsweeney, P.L.H. Dairy Chemistry and Biochemistry. 1st ed. London; New York: Springer; 1998.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estados. Disponível em:<

- <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pr&tema=pecuaria2009>>. Acessado em: 28 jun. 2019.
- MAGNAVITA, A. P. A. Avaliação das características físico-químicas e da presença de resíduos de antimicrobianos em leite pasteurizado nas regiões sudoeste e sul bahiano. 2012. 68 p. Dissertação. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2012.
- MARTINS, E.O.; SANTOS, H.A., VIANA, D.A.F, VIEIRA, E.S.; FRAGA JÚNIOR, A.M. 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. 04, 2015.
- OLIVEIRA, E. C.; HELFENSTEIN, B.; FANGMEIER, M. Avaliação do teor de gordura de Leite in natura por meio do método do butirômetro e do método infravermelho. *Revista Destaques Acadêmicos. Cetec/Univates*. Vol. 7; n. 4. 2015.
- ORDÓÑEZ, J. A. Tecnologia dos Alimentos: Alimentos de Origem Animal. Porto Alegre: Artmed, p. 279: 2005.
- PASSETTI, R. A. C., EIRAS, C. E., GOMES, L. C., SANTOS, J. F. & PRADO, I. N. Intensive dairy farming systems from Holland and Brazil: SWOT analyse comparison. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 38, p. 439-446, 2016.
- Pinto, C. L. O.; Martins, M. L.; Vanetti, M. C. D. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicrotóxicas proteolíticas. *Ciênc Tecnol Aliment*. 2006; 26(3):645-51.
- Poonia, A., Jha, A., Sharma, R., Singh, H. B., Rai, A. K., & Sharma, N. (2016). Detection of adulteration in milk: A review. *International Journal of Dairy Technology*, 70(1), p. 23-42, 2016.
- Raymundo, N. K. L.; Bersot, L. S.; Osaki, S. C. Consumer profile and problems associated with uninspected raw milk consumption in western Paraná. *Arq. Inst. Biol.*, v.84, p. 1-8, 2017.
- Rêgo, E. E. Do. Cooperativismo e território: questões sobre a COAPECAL em Caturité-PB. 2009. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Departamento de Geociências, UFPB, João Pessoa, 2009.
- Ribeiro, C.L.; Nunes, L.L.M.; Silva, F.C.; Martins, A.G.L.A. Caracterização físico-química e microbiológica do leite cru comercializado no Município de Açailândia-MA. In: VII CONNEPI, 2012, Anais... Palmas, Tocantins, 2012. (Ciência, tecnologia e inovação).
- Salinas, R. D. Alimentos e Nutrição: Introdução à bromatologia. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, p. 278: 2002.
- Santos, L. V. G. S.; Fogaça, L. C. Avaliação Físico-Química e Microbiológica de Leite in Natura Comercializado no Município de Anagé – Bahia, *Id on Line Rev. Mult. Psic.* v.13, N. 43, p. 982-988, 2019.
- Santos, M.V.; Fonseca L. F. L. Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite. São Paulo: Manole; 2007.
- SANTOS, P. A.; SILVA, M. A. P.; ANASTÁCIO, P. I. B.; SILVA JÚNIOR, L. C. DA; ISEPON, J. DOS S. Avaliação do leite cru refrigerado produzido na região sudoeste do estado de Goiás estocado por diferentes períodos. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora*, v. 63, n. 364, p. 36-41, set./out. 2008.
- SGARBIERI, V. C. Propriedades Estruturais e Físico-Químicas das Proteínas do Leite. *Brasilian Journal of Food Technology*, p. 2004-2005, 2005.
- SILVA, J. G. Análises físico-químicas do leite bovino cru e do leite pasteurizado integral beneficiado em um laticínio no município de angicos. 2013. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal Rural do Semiárido. Angicos, 2013.
- SILVA, P. H. F.; PEREIRA, D. B. C. ; OLIVEIRA, L. L. ; COSTA JUNIOR, L. C. G. . Físico-química do leite e derivados - métodos analíticos. 1. ed. Oficina de Impressão Gráfica e Editora Ltda., p. 190, 1997.
- Silveira, M. L. R.; Bertagnolli, S. M. M. Avaliação da qualidade do leite cru comercializado informalmente em feiras livres no município de Santa Maria-RS. *Vigilância Sanitária Debate.*, v. 2, n. 2, p. 75-80, 2014.
- Silveira, M.L.R.; Bertagnolli, S.M.M. Avaliação da qualidade do leite cru comercializado informalmente em feiras livres no município de Santa Maria-RS. *Vigilância Sanitária Debate*, v. 2, n. 2, p. 75-80, 2014.
- Smit, G. *Dairy Processing: Improving Quality*. 1 edition. Cambridge: Woodhead Publishing; 2003.
- Soares, W. K. A.; Pinheiro, L. S. S.; Sousa, S. M. F.; Neto, J. J. S.; Sá, J. P. N. controle de qualidade de leite cru produzido no sertão da paraíba. *iN: iv encontro nacional da agroindústria*, 2018, João Pessoa. Anais eletrônicos... Campinas, GOLOÁ, 2018.
- Souza, A. A. A. Condições De Produção e Manipulação do Leite Cru Comercializado no Município de Santa Cruz – RN. 2018. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. SANTA CRUZ – RN, 2018.
- Souza, P.P.M.; Soares, K.D.A.; Lima Filho, C.F.; Mota, R.A.; Silva, M.C.D.; MEDEIROS, E.S. Ocorrência do leite instável não ácido em vacas leiteiras no município de viçosa- Alagoas. *Veterinária Notícias*, v.17, n. 2, p. 144-147, 2011.
- Sovinski, A. I.; Cano, F. G.; Raymundo, N. K. L.; Barcellos, V. C.; Bersot, L. S. Situação da comercialização do leite cru informal e avaliação microbiológica e físico-química no município de Cafelândia, Paraná, Brasil. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR, Umuarama*, v. 17, n. 3, p. 161-165, jul./set. 2014.
- TRAVASSOS, G. F.; SOBREIRA, D. B.; GOMES, A. P.; CARNEIRO, A. V. Determinantes da eficiência técnica dos produtores de leite da mesorregião da Zona da Mata-MG. *Revista de Economia e Agronegócio*, v. 13, p. 63-92, 2016.

Avaliação da qualidade de leite produzido no município de Caturité

Trindade, L. C. A.; Martins, M. L.; Martins, J. M.
Martins, A. D. O. Qualidade de Leite Cru Comercializado Informalmente no Município de Rio Pomba, MG. Higiene Alimentar, v. 1.32, n. 284/285 - setembro/outubro, 2018.

Tronco, V.M. Manual para inspeção da qualidade do leite. 5ª ed. Santa Maria: UFSM; 2013.

Tronco, V.M. Manual Para Inspeção De Qualidade Do Leite. 2nd ed. UFSM; 2010.

Venturini, K. S.; Sarcinelli, M. F.; Silva, L. C.
Características do Leite. Boletim Técnico - PIE-UFES:01007. Espírito Santo, 2007.

Vieira De Sá, F.; Barbosa, M. O leite e seus produtos. Universidade Federal de São Carlos - Centro de Ciências Agrárias, p. 35, 2001.

Walstra, P.; Wouters, J.T.M.; Geurts, T.J. Dairy Science and Technology, Second Edition. 2 edition. Boca Raton: CRC Press; 2005.