

Características físico-químicas do leite cru refrigerado sob inspeção federal
Physical chemical characteristics of cooled raw milk under federal inspection
Características químicas físicas de la leche cruda refrigerada bajo la inspección federal

Recebido: 01/12/2019 | Revisado: 06/12/2019 | Aceito: 19/12/2019 | Publicado: 18/02/2020

Eula Lima de Jesus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3192-5850>

Universidade Federal de Rondônia, Brasil

E-mail: eula.l.j@gmail.com

Felipe Mateus Berndt

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8211-5095>

Universidade Federal de Rondônia, Brasil

E-mail: felipeberndt@hotmail.com

Mayra Meneguelli

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6369-958X>

Universidade Federal de Rondônia, Brasil

E-mail: mayrameneguelli@hotmail.com

Igor Mansur Muniz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0863-6647>

Universidade Federal de Rondônia, Brasil

E-mail: igor.mansur@unir.br

Resumo

Para a produção de leite é necessário uma série de etapas para obtenção desse produto com qualidade, esse trabalho tem como objetivo verificar a legislação vigente e descrever a respeito dos testes físico-químicos realizados no leite, baseando-se na legislação federal, cada uma das etapas para obtenção do leite próprio para consumo. O leite precisa atingir os requisitos básicos de qualidade higiênico-sanitária e os padrões físico-químicos, e, além disso, passar por todo o tratamento térmico sem sofrer alterações organolépticas garantindo todas as características nutricionais desse produto para o consumo seguro, livre de microrganismos patogênicos garantindo segurança a saúde pública. O presente artigo teve como método de pesquisa realizado por meio de levantamento de literatura, a legislação e parâmetros de qualidade exigidos por órgãos de fiscalização de produto de origem animal. Sendo assim

observou-se que há necessidade de uma reavaliação da Instrução Normativa 62, pois não está atingindo os padrões de qualidades exigidos na obtenção do leite.

Palavras-chave: Leite; Físico-químicos; Qualidade higiênico-sanitária.

Abstract

Milk production requires a series of steps to obtain this product with quality, this work aims to verify the current legislation and describe the physicochemical tests performed on milk, based on federal legislation, each of the steps to obtain the proper milk for consumption. Milk must meet the basic hygienic-sanitary quality requirements and the physicochemical standards, and also undergo the entire heat treatment without undergoing organoleptic changes ensuring all the nutritional characteristics of this product for safe consumption, free of pathogenic microorganisms. ensuring safety to public health. This article had as research method conducted through literature survey, the legislation and quality parameters required by animal product inspection bodies. Thus, it was observed that there is a need for a reevaluation of Normative Instruction 62, as it is not reaching the quality standards required in obtaining milk.

Keywords: Milk; Physicochemical; Hygienic-sanitary quality.

Resumen

La producción de leche requiere una serie de pasos para obtener este producto con calidad, este trabajo tiene como objetivo verificar la legislación actual y describir las pruebas fisicoquímicas realizadas en la leche, de acuerdo con la legislación federal, cada una de las pasos para obtener la leche adecuada para el consumo. La leche debe cumplir con los requisitos básicos de calidad higiénico-sanitaria y los estándares fisicoquímicos, y también someterse a un tratamiento térmico completo sin sufrir cambios organolépticos, asegurando todas las características nutricionales de este producto para un consumo seguro, libre de microorganismos patógenos. Garantizar la seguridad de la salud pública. Este artículo tenía como método de investigación realizado a través de encuestas bibliográficas, la legislación y los parámetros de calidad requeridos por los organismos de inspección de productos animales. Por lo tanto, se observó que es necesario reevaluar la Instrucción Normativa 62, ya que no está alcanzando los estándares de calidad requeridos para obtener leche.

Palabras clave: Leche; Calidad fisicoquímica; Higiénico-sanitaria.

1. Introdução

A higiene na produção de leite é o ponto mais importante para a qualidade do produto final, embora a realidade sanitária do leite nas regiões brasileiras esteja muito distante de ser adequada, isso ocorre por motivo da produção leiteira ser muito variável e possuir diversos tipos de produção, manejo e propriedades que vão da ordenha manual até a mais tecnológica.

Para que haja melhores condições de higienização e manutenção adequada da temperatura do leite, é necessário um conjunto de processos, que inclui desde a fiscalização da ordenha nas propriedades até o tratamento térmico do produto final na indústria e entrega ao consumidor. Para isto, existem programas e órgãos que facilitam organização desses processos trazendo uma melhor qualidade para o leite e derivados.

O consumo do leite cru pode transmitir doenças para a população, pois este é um meio rico em nutrientes, propício para desenvolvimento de microorganismos, situações como uso na alimentação das pessoas inclusive de crianças sem qualquer tipo de tratamento industrial, tem sido preocupante por trazer riscos à saúde pública.

A pasteurização é uma forma de tratamento do leite, através do aquecimento lento ou rápido, seguido de resfriamento imediato, isso garante a qualidade higiênico-sanitária, tornando-o próprio para consumo sem a presença de microorganismos patogênicos. Existem várias outras formas de tratamento do leite, bem como seus derivados, processos de fiscalização na produção e processamento desse alimento que garanti a segurança alimentar. Objetivo deste trabalho foi descrever os testes físico-químicos realizados no leite.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produção de leite no Brasil

Nos últimos 50 anos a produção de leite tem crescido muito no Brasil, sete vezes mais do que no início, em 2015 estimou-se que a produção chegou a uma média de 35 milhões de toneladas e 33,6 milhões em 2016. Se o Brasil mantiver o ritmo será o quarto maior produtor mundial de leite de vaca pelos próximos 10 anos (Vilela, De Resende, Leite & Alves, 2017). Segundo Vilela, De Resende, Leite & Alves (2017) o Brasil vem aumentando sua produção leiteira e tendo melhor participação na exportação, ainda assim é um crescimento inicial.

De acordo com dados da Emater (2015), o rebanho bovino do estado de Rondônia corresponde a 13.397.970 cabeças, sendo 3.706.705 cabeças de bovinos leiteiros. Ainda em 2015 a produção de leite foi de 2.167.987 milhões de litros provenientes aproximadamente de

35 mil propriedades, o município de maior destaque é Ouro Preto com 106.628 litros/dia. Em 2017 estimou-se que no 1º trimestre, 5,87 bilhões de litros de leite cru foram obtidos através de indústrias com inspeção.

Somente na década de 90, é que foi regulamentada pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), a Instrução Normativa 51, de 18 de setembro de 2002, retificada pela Instrução Normativa 62, de 29 de dezembro de 2011 onde foram determinadas as normas de produção, identidade e qualidade do leite pasteurizado e cru refrigerados, que passou a ser estocado e ficou estabelecido toda uma regulamentação do seu transporte a granel e a coleta do leite cru refrigerado (Sequetto, Antunes, Nunes, Alcantara, Resende, Pinto, Fontes & Húngaro 2017).

Assim com a Instrução Normativa 51 fica estabelecido que o leite de tanques comunitários devem passar por análises laboratoriais para garantir a higiene e boa qualidade, além de possuir os padrões físico-químicos normais do produto.

De acordo com a normativa N° 68, de 12 de dezembro de 2006, Art. 1º fica oficializado e determinado que leite e produtos lácteos utilizem os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, sendo estes feitos por laboratórios Nacionais Agropecuários.

3. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE

3.1 Índices Crioscópico

Consiste na realização de um teste para avaliar o ponto exato de congelamento do leite em relação à água, onde é possível detectar possível fraude por água adicionada ao leite. A determinação desse índice crioscópico se dá pelo resfriamento de 2,5 ml de leite a uma temperatura de -3°C e em seguida é realizada uma descrystalização da amostra por vibração mecânica (Figura 1). Na crioscopia o valor menos que $-0,550^{\circ}\text{H}$ significa acidez do leite, onde o ácido láctico afeta o teste, gerando um ponto de congelamento do leite mais aprofundado, ou também o leite pode ter sofrido fraude pela adição de água e solutos, ou ainda por álcool ou neutralizantes como bicarbonato de sódio. Isto ocorre devido a diluição dos componentes que estão em solução no leite entre eles lactose e sais minerais (Schneider, 2016).

Normalmente o ponto crioscópico do leite normal é de $-0,550\text{H}$, acima desse valor sugere adição de água, e para leite adulterado o ponto de congelamento é acima de $-0,525^{\circ}\text{H}$ (Santos, 2010).

De acordo com o RIISPOA (2017) no artigo 248 das características físico-químicas, o Índice crioscópico pode variar de $-0,530^{\circ}\text{H}$ (quinhentos e trinta milésimos de grau Hortvet negativos) e $-0,555^{\circ}\text{H}$ (quinhentos e cinquenta e cinco milésimos de grau Hortvet negativos), isso equivale a $-0,512^{\circ}\text{Celsius}$ e $-0,536^{\circ}\text{C}$. Além disso, no parágrafo II é citada a proibição do uso de qualquer substância que possa inibir o crescimento microbiano, que neutralize a acidez, reconstituintes da densidade ou do índice crioscópico, fazendo com que haja alterações nesse leite

Figura 1: Aparelho de crioscopia do leite



Fonte: <http://blog.ruralpecuaria.com.br/2012/05/crioscopia-do-leite.html>

4. Redutase do leite

Esta prova tem como objetivo avaliar a quantidade de bactérias presente no leite, para isso é utilizado o corante azul de metileno que atua como receptor de íons H^+ , que são resultados da ação da desidrogenase (redutase) produzido pelo microrganismo (Figura 2). Então o tempo de redução será inversamente proporcional em relação ao número de bactérias, ou seja, quanto mais rápido a solução descolorir mais microrganismo presente no leite. Esta prova é rápida e barata, e é muito utilizada na indústria para fazer a avaliação microbiológica do leite cru (Pereira, Montanhini, Barcellos, Pinto & Bersot, 2012).

Figura 2: Teste da redutase do leite



Fonte: Laboratório de microbiologia de alimentos

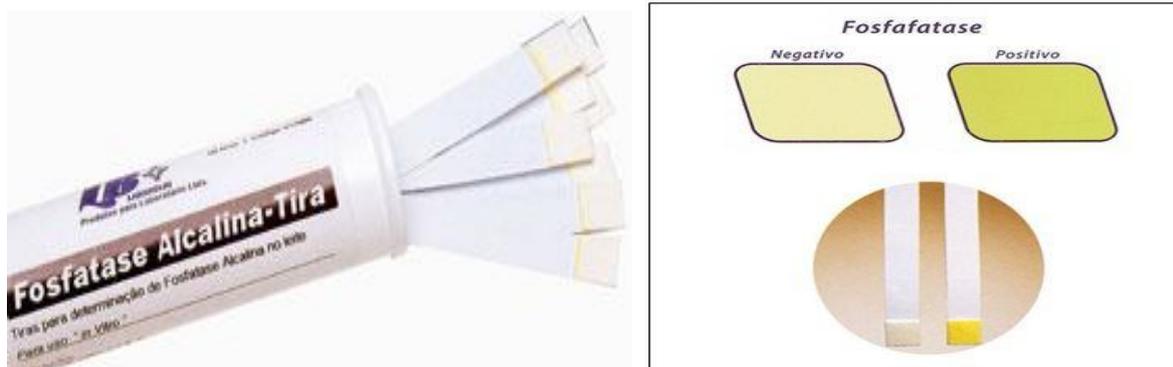
5. Fosfatase Alcalina

A fosfatase alcalina é encontrada no leite cru, pois é uma enzima natural desse meio, dentro da indústria, esse teste avalia se o processo de pasteurização do leite foi bem realizado, portanto é uma enzima indicadora do tratamento térmico, neste caso a fosfatase deve ser inativada (Fachinlle, 2010).

Esse método consiste em avaliar o leite a partir de reação colorimétrica, através da reação em que a fosfatase alcalina vai causar hidrólise da timolftaleína monofostato, que vai causar liberação a timolftaleína e fosfato inorgânico, isso vai dar uma coloração ao leite, se a coloração for azul significa que a reação enzimática está inativada, e que processo de pasteurização foi suficiente e se a coloração for amarela indica fosfatase alcalina positiva (Figura 3). (Seixas, Fagnani, Rios, Pereira, Tamanini, & Beloti, 2014, Scheneider, 2016).

No Art. 255 do RIISPOA 2017 § 7º descreve que no teste de fosfatase alcalina deve apresentar-se negativa no leite pasteurizado, ou seja, não haver a presença dessa enzima.

Figura 3: Teste da fostase alcalina



Fonte: http://www.interlabdist.com.br/internews/ind_htm/internews_ind_14_3.htm

6. Titulação da acidez pelo método Dornic

Através desse método é que se analisa a acidez do leite, que ocorre principalmente pela ação microbiana, isso quando o leite não é obtido de forma higiênica e em más condições de refrigeração, fazendo com que se eleve a acidez. Essa acidez é produto da produção de ácido láctico pelas bactérias que degradam a lactose ou também pela presença de colostro, uma falha no momento da ordenha, e ainda pode ocorrer devido à acidez metabólica nos animais, onde há maior presença de gás carbônico no leite, o que irá provocar sua acidez (Schneider, 2016).

É utilizado cerca de 10 ML de leite em um Becker, em seguida adiciona-se 1 ML de fenolftaleína, e é feito a titulação com a solução de Dornic, observando o leite mudar de coloração branca para rosa, o volume que foi utilizado de solução Dornic é verificado, sendo que a cada 0,1 ML de solução Dornic gasto, corresponde a 1° D, sendo no entanto os valores permitidos pela legislação para leite cru, entre 15 a 18°D (Fernandes & Maricato, 2010).

De acordo com legislação federal RIISPOA (2017) Art. 248 parágrafo I a acidez titulável deve obedecer à margem entre 0,14 e 0,18 em grama de ácido láctico/100 ML.

Figura 5: Amostras de leite antes (esquerda) e após (direita) a titulação com solução Dornic



Fonte: Fonte: Fachinelli, 2010

7. Teste do Alizarol

Esse teste é que estima a acidez do leite e a estabilidade térmica, por métodos de colorimetria e solução alcoólica (alizarina), respectivamente. Quando ocorre a coagulação do leite, indica que o leite está ácido ou em desequilíbrio salino, pois há uma desestabilização das micelas do leite que é promovido pela presença do álcool. Para esse procedimento é utilizado 2 ML de leite em um tubo de ensaio, em seguida é adicionado 2 ML da solução de alizarol na amostra de leite, é feita uma mistura e a análise da cor que o leite vai atingir. É dado como leite normal quando a amostra atingir a coloração rósea-salmão sem presença de coagulação (Figura 6) se houver fraudes com adição água ou produtos alcalinos a amostra será violeta, e se for de coloração amarelo com coagulação o leite se apresentará ácido (Fachinelli, 2010).

De acordo com a Instrução Normativa de 62, de 29 de dezembro de 2011, a estabilidade ao Alizarol deve obedecer a 72 % (v/v) e ser estável.

E ainda no RIISPOA (2017) está previsto no artigo 502 que considera impróprio leite para produção de leite para o consumo humano direto, o leite cru, quando, no parágrafo II descreve que o leite que não for aprovado nos testes de estabilidade térmica, não possui características normais de um leite próprio para consumo.

Figura 6: Amostras de leite após o teste de alizarol com coloração rósea-salmão e sem coagulação



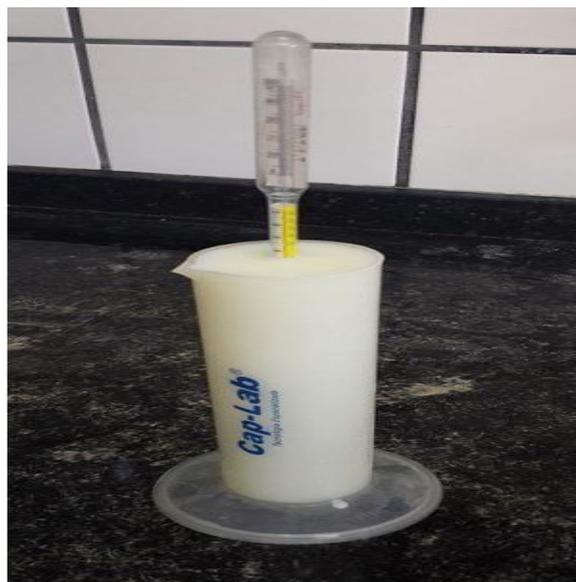
Fonte: Fachinelli, 2010

8. Determinação da Densidade relativa

Utilizando o termolactodensímetro é possível verificar tanto a densidade quanto a temperatura do leite, calculando através da utilização da fórmula $D=m/v$ (resultado da massa sobre o volume). A densidade está relacionada com as matérias diluídas no leite sendo estes o extrato seco desengordurado, gordura e água (Tabela 2). Esse teste auxilia na pesquisa de fraude do leite por diluentes como água, reconstituintes de densidade como sal, açúcar e farinha, também determina sólidos desengordurados e desnate, a densidade do leite desnatado é maior, a água tem maior peso que a gordura do leite, onde em casos de adição de água o leite se torna menos denso (Schneider, 2016). Para a análise é utilizado leite cru, é colocado na proveta é cerca de 150 ML, em seguida é imerso dentro dessa amostra o termolactodensímetro (Figura 7), é feito um giro de 360° e em seguida faz a leitura da densidade e da temperatura ao nível do leite (Nascimento, 2016).

Na legislação descreve o Art. 248, parágrafo I que a densidade relativa deve estar entre 1,028 e 1,034 em g/ML, a uma temperatura de 15°C (RIISPOA, 2017).

Figura 7: Termolactodensímetro utilizado para análise de densidade do leite



Fonte: Fachinelli, 2010

Tabela 2 Diferentes densidades dos componentes do leite

Composto g/cm ³ a 15,5°C	
Água	1,000
Gordura	0,930
Proteína	1,346
Lactose	1,666

Fonte: Fachinelli, 2010

9. Determinação da Gordura

Para realizar esse teste, vai ser observada a quebra da gordura pela adição do ácido sulfúrico e álcool isoamílico para centrifugar e fazer a leitura da quantidade de gordura presente no leite. No processo é utilizado um butirômetro, onde é colocado o ácido sulfúrico em seguida o leite o recipiente é então fechado e a amostra é agitada até que se misture por completo (Figura 8). Por fim a amostra vai para centrifuga em torno de três a cinco minutos e o resultado é lido em porcentagem (%), em leites pasteurizados integrais deve ter no mínimo 3,0% de gordura, o leite pasteurizado semi desnatado entre de 0,6 a 2,9% de gordura, e o leite pasteurizado desnatado deve ter no máximo 0,5% de gordura (Nascimento, 2016).

No art. 251 do RIISPOA (2017), cita que o pré-beneficiamento do leite, seja de forma isolada ou combinada, o leite deve passar por todas as etapas de filtração sob pressão,

clarificação, bactofugação, microfiltração, padronização do teor de gordura, termitização, homogeneização e refrigeração.

Também no artigo 248, descreve que o teor mínimo de gordura a ser obedecido deve ser de 3,0g/100g (RIISPOA, 2017).

Figura 8: Teste da determinação da gordura



Fonte: Fachinelli, 2010

10. Sólidos Totais e Sólidos não Gordurosos

Os sólidos totais são constituídos por todos os componentes do leite, com exceção da água. A fórmula utilizada para calcular o os sólidos totais das amostras é $\text{Sólidos Totais} = G/5 + D/4 + G + 0,26$. Já os sólidos não gordurosos, são constituído os sólidos totais menos a gordura, o valor é representado pela subtração dos sólidos totais da porcentagem de gordura da amostra, o que normalmente está em torno de 8,4% (Schneider, 2016).

De acordo com o RIISPOA (2017) no Art. 248, Parágrafo I que inclui as especificações das características químico-físicas do leite descreve que o teor de sólidos não gordurosos é de 8,4g/100g e o teor de sólidos totais é de 11,4g/100.

11. Teste de resíduos de antibióticos

Esse teste também conhecido como teste Twinsensor BT tem uma boa detecção de antibióticos β -lactâmicos e tetraciclina, tem formato de tiras e se o leite apresentar resíduos de antibióticos irá aparecer linhas coloridas, sendo teste positivo (Figura 9). Outro teste utilizado é o Eclipse 50, tem um formato de placa microtiter contendo meio de cultivo com

esporos de *Geobacillus stearothermophilus* que quando incubada a uma temperatura de 65°C os microrganismos se multiplicam tornam o meio ácido e indicando com uma cor de azul a amarelo esverdeado indicando que a amostra não tem resíduos, sendo o teste negativo. No leite que contém resíduos de antibióticos, os microrganismos não vão atingir crescimento necessário para a formação de ácido, modificando assim a sua cor para um pigmento roxo, que indica teste positivo (Alves, Martinotto, Bertipaglia, & De Melo, 2016).

No RIISPOA (2017), descrito no art. 514 que caracterizam as atividades de risco ou situações que interferem na condição higiênico-sanitária como omissão de elementos da composição e do processo de fabricação e alteração ou fraude do produto ou matéria-prima, está sujeito a aplicação de penalidades.

Figura 9: Teste de resíduos de antibióticos



Fonte: <http://blog.ruralpecuaria.com.br/2012/05/crioscopia-do-leite.html>

12. Teste de cloreto

É realizado esse teste a fim de detectar fraudes por adição, que são substâncias reconstituintes do leite, tornando o leite com uma densidade normal. A análise é feita sob a observação do leite em reação ao nitrato de prata em presença do indicador cromato de potássio, é observado então coloração marrom (Figura 10), pois a quantidade de nitrato de prata será excessiva tornando uma cor intensa do leite, isso se houver uma quantidade normal de cloreto, sem fraude. Se houver diminuição da coloração marrom, indica que houve um alto consumo de nitrato de prata, ou seja, fraude (Fachinelli, 2010).

Figura 10: Teste de cloreto



Fonte: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfMxUAD/relatorio-final-uff-edicao-chai-3?part=9>

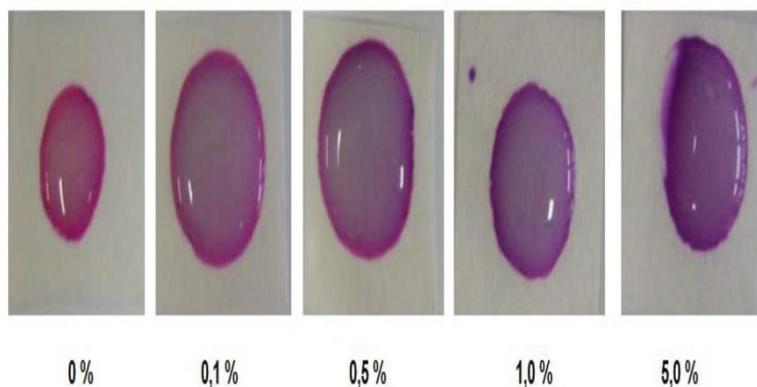
13. Teste de formol

De acordo com a Portaria nº1, de 07 de Outubro de 1981, do Ministério da Agricultura, o formol quando aquecido e em meio ácido ou juntamente com cloreto férrico vai atingir uma coloração roxa (Figura 11). É considerado um conservante, que combate a ação microbiana e pode ser utilizada de forma ilegal no leite. Esse tipo de análise é realizada a cada vez que o leite chega a indústria, é utilizado 5 ML de leite juntamente com 2 ML de ácido sulfúrico e 2 ML de cloreto férrico, então essa amostra é aquecida em fogo e é feita a leitura da cor (Fachinlle, 2010).

Outra forma de identificar o formol é utilizado 10 ml de leite num tubo de ensaio, em seguida adiciona 1ML da solução fluoroglucina a 1%, 2 ML de solução de de NaOH a 10% então faz a agitação da amostra e observa-se a coloração, se o leite permanecer branco teste negativo, se atingir a coloração salmão será positivo (Fernande & Maricato, 2010).

De acordo com a legislação, no Art. 248 e Art. 501 onde descreve que o leite precisa atender a algumas especificações, o parágrafo II diz que não deve haver nenhuma substância estranha na sua composição abrangendo agentes como inibidores de crescimento microbiano, reconstituintes e neutralizantes de acidez (RIISPOA, 2017).

Figura 11: Teste de formol



Fonte:<http://www.scielo.br/img/revistas/qn/v40n8//01004042-qn-40-08-0946- gf03.jpg>

CONCLUSÃO

A falta de uma ordenha higiênica, falhas na temperatura no armazenamento do leite, bem como diversas fraudes cometidas, interferem na qualidade do produto final.

Atualmente há dificuldades de se atingir os padrões de qualidade, devem ser dados mais atenção ao leite, desde os processos iniciais como a ordenha até a chegada na indústria, pois essa fase é a mais crítica de todas, onde o produto tem maiores chances de contaminação. Todos os testes físico-químicos presente nessa revisão de literatura têm como objetivo evitar fraudes e erros que possa contaminar a qualidade do leite, trazendo assim riscos de saúde e percas econômicas na indústria. Sendo assim observou-se que há necessidade de uma reavaliação da Instrução Normativa 62, pois não está atingindo os padrões de qualidades exigidos na obtenção do leite.

Referências

Alves, C. M. G., Martinotto, G., Bertipaglia, A. M. L., De Melo, P. M. G. (2016). Avaliação de resíduos de antibióticos no leite no recebimento de matéria-prima em laticínios no estado de Rondônia. **Boletim Técnico da Universidade Camilo Castelo Branco, Departamento de Produção Animal**, 16. ISSN 2318-3837.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (RIISPOA)**, 2017. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Brasil, Decreto N° 9.013 **Regulamenta a Lei n° 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a lei n° 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.** Brasília, 29 de março de 2017.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa n° 51, de 18 de setembro de 2002. Aprova e oficializa o Regulamento Técnico de identidade e qualidade de leite pasteurizado tipo C refrigerado. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 de setembro de 2002. Seção 1.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa de 62, de 29 de dezembro de 2011. Aprova e oficializa o Regulamento Técnico de identidade e qualidade de leite pasteurizado tipo C refrigerado. **Diário Oficial da União**, Brasília.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa N° 68, de 12 de dezembro de 2006. Aprova e oficializa o Regulamento Técnico de identidade e qualidade de leite pasteurizado tipo C refrigerado. **Diário Oficial da União**, Brasília.

Bezerra, J. R. M. V., Rigo, M., Santos Dos. M., Bastos, G. R. R (2010). **Introdução à tecnologia de leite e derivados.** Guarapuava, Paraná.. [Acesso 5 de setembro de 2017]. Disponível em: <http://www2.unicentro.br/editora/files/2012/11/raniere.pdf>.

Do Nascimento, A. A. (2016). **Acompanhamento das Análises físico-químicas do leite in natura, pasteurizado e Análises Microbiológicas.** Relatório de estágio à Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal/RN.

Emater Rondônia. [homepage na internet] [Acesso em: 02 de novembro 2018]. Disponível em: <http://www.emater.ro.gov.br/ematerro/bovinocultura-de-leite/>

Fachinelli, C. (2010). **Controle de qualidade do leite-Análises físico- químicas e microbiológicas.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves.

Fernandes, G. V., Maricato, E. (2010). Análises físico-químicas de amostras de leite cru de um laticínios em bicas-MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Jul/Ago, nº 375, 65, 3:10.

Pereira, G. J., Montanhini, M. T. M., Barcellos, C. V., Pinto, N. De A. P. J., Bersot, Dos S. L. (2012). Testes de Redutase para a Avaliação da Qualidade de Leite Cru Refrigerado. **UNOPAR Científica. Ciências Biológicas e da Saúde**. 14(2):77-80

Sequetto, L. P., Antunes, Dos S. A., Nunes, S. A., Alcantara, S. K. L., Resende, R. De A. M., Pinto, De O. A. M., Fontes, G. G., Húngaro, M. H. (2017). Avaliação da qualidade microbiológica de leite cru refrigerado obtido de propriedades rurais da zona da mata mineira. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**. Juiz de Fora, Minas Gerais v.7, n.1, p.42-50.

Schneider, M. A. (2016). **Controle de qualidade e Inspeção de Produtos de Origem Animal**. Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária. Universidade Federal do Paraná, Palotina. 91f.

Seixas, N. F., Fagnani, R., Rios, A. E., Pereira, R. J., Tamanini, R., Beloti, V. (2014) Comparação de métodos para detecção de fosfatase alcalina e peroxidase em leite. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora, v. 69, n. 1, p 17-24.

Venturini, S. K., Sacinelli, F. M., Da Silva, C. L. (2007). **Características do Leite**. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES Pró-Reitoria de Extensão - Programa Institucional e Extensão-Boletim Técnico - PIE-UFES:01007.

Vilela, D., De resende, J. C., Leite, B., Alves, E. (2017). Evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de político agrícola**.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Eula Lima de Jesus – 40%

Felipe Mateus Berndt – 20%

Mayra Meneguelli – 20%

Igor Mansur Muniz – 20%