

QUALIDADE SANITÁRIA DO LEITE UHT NO BRASIL: UMA REVISÃO

SANITARY QUALITY OF UHT MILK IN BRAZIL: A REVIEW

Bianca Paula de Oliveira¹
Simone Melo Vieira²

RESUMO: Manter o leite seguro para consumo evita riscos à saúde. Para isso, a legislação define parâmetros que asseguram a qualidade sensorial e as características físico-químicas a partir da produção do leite. Esse contexto tem como objetivo enfatizar a importância da tecnologia visando a vida útil do leite UHT, bem como analisar a qualidade sanitária do leite UHT no Brasil. A revisão literária subsidiou na elaboração do presente estudo ao utilizar artigos científicos, revistas específicas, livros e outros contextos disponíveis nos endereços eletrônicos. Ter um leite de qualidade no Brasil define-se a somatória de quesitos a exemplo da higiene e da inocuidade sanitária.

Palavras-chave: Leite UHT. Qualidade sanitária. Tecnologia.

1448

ABSTRACT: Keeping milk safe for consumption avoids health risks. For this, the legislation defines parameters that ensure the sensorial quality and the physicochemical characteristics from the milk production. This context aims to emphasize the importance of technology aiming at the shelf life of UHT milk, as well as analyzing the sanitary quality of UHT milk in Brazil. The literary review supported the preparation of this study by using scientific articles, specific journals, books and other contexts available on electronic addresses. Having quality milk in Brazil is defined by the sum of requirements such as hygiene and sanitary safety.

Key words: UHT milk. Sanitary quality. Technology.

¹ Bacharel em Engenharia Química UNIUBE/, com especialização *Latu Sensu* em andamento: em Controle de Qualidade em Processos Alimentícios (Instituto Federal do Triângulo Mineiro) . Atualmente é Supervisora de Produção na empresa Serya Alimentos em Araxá. E-mail para contato: bianca.paula@estudante.iftm.edu.br

² Doutora em Ciências de Alimentos (UFMG/2016), mestre em Agronegócios (Universidade de Brasília - UnB, em consórcio com a Universidade Federal de Mato Grosso - MT/2005), tecnóloga em Laticínios graduada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV/1998), com especialização *Latu Sensu* em: Administração Rural (ABEAS - UFV), Processamento e Controle de Qualidade em Alimentos de Origem Animal (Universidade Federal de Lavras - UFLA) e Tecnologia de Leite e Derivados (Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF). Já trabalhou em empresas de laticínios, consultorias e treinamentos (sistema S). Atualmente é professora efetiva do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro - Campus Uberlândia. E- mail para contato: simone @iftm.edu.br

INTRODUÇÃO

O leite é considerado um alimento importante na alimentação em função do elevado nível de nutrientes responsáveis pelo crescimento humano, como proteínas, lipídios, minerais, carboidratos e vitaminas, também é um excelente substrato para o crescimento de vários grupos de microrganismos, desejáveis e indesejáveis (AQUINO et al., 2021).

De acordo com o Canal Rural (2021), o Brasil produz quase 35 milhões de litros de leite/ano, volume que consolida o país em quinto lugar no ranking mundial, e acrescenta que é o volume suficiente apenas para abastecer o mercado interno.

Aliado a produção, leva-se em consideração a qualidade do leite que deve compor um conjunto de atributos a exemplo da estabilidade microbiológica, composição físico-química, ou seja, uma somatória de vários atributos como o elevado nível higiênico e a inocuidade sanitária (BRASIL, 2002). Outros fatores também interferem na qualidade do leite a exemplo da mão de obra desqualificada, deficiência no manejo, higiene de ordenha, desinfecção inadequada dos equipamentos, refrigeração ineficientes, entre outros aspectos como a temperatura de refrigeração (AQUINO et al., 2021).

Do ponto de vista microbiológico o leite UHT resulta em um produto seguro, que pode ser mantido a temperatura ambiente, com menos perda de qualidade se comparado com processo de pasteurização, o que facilita o processo de estocagem e comercialização (ALVES; SILVA; CHIARELLO; 2018). Os autores acrescentam ainda que o processo *Ultra-High Temperature-UHT*, embora proporcione uma durabilidade maior, pode alterar as características nutricionais do leite.

Nesse cenário, abordar o leite UHT justifica-se por ser um tema relevante em função de que para obter a qualidade sanitária, o mesmo passa por vários processos de ultrapasteurização considerado esterilizado comercialmente, por ser de fácil transporte e armazenamento, por não precisar de refrigeração para conservação e por se um dos tipos de leite fluído mais consumidos pela população. Sua qualidade é primordial e deve levar em consideração os resultados das análises comparados aos padrões instituídos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) do Serviço Federal de Inspeção do Ministério da Agricultura e Abastecimento do Brasil.

SÍNTESE DA CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DO LEITE

A domesticação dos animais a cerca de 7.000 aC foi fundamental para obtenção de alimentos, entre eles o leite (PEQUENO, 2018). Os primeiros animais domesticados para este fim, vieram da Europa com os colonizadores (OLIVEIRA, 2018). No início, o rebanho era destinado à tração animal e ao corte. Sofreu influência dos bárbaros ao ser utilizado no consumo caseiro das famílias. Não podendo sair fora do local de produção pelo fato de não haver nenhum processo de conservação. Coube aos mosteiros o aprimoramento de técnicas de criação do gado, e conseqüentemente a manufatura de queijos, a única forma de conservar o leite, alimento riquíssimo pelo alto valor biológico, com proteínas e ampla conservação, tornando importante fonte de alimentação aos marinheiros. Até então, o leite era considerado apenas um subproduto da atividade agropastoril. Com o tempo desempenhou um papel de suma importância na vida comunitária (ABLV, 2020).

Ao longo do tempo, o homem viu a necessidade de preservar o leite, e desenvolver técnicas para conservá-lo. A Revolução Industrial/1830, foi a grande aliada nesse processo ao possibilitar novas tecnologias nas indústrias de processamento do leite. Entre as novas técnicas, destacava-se a pasteurização, criada em 1864 por Louis Pasteur e passou a empregar no leite em 1886 pelo químico microbiologista alemão Franz von Soxhlet (CAMOLEZE, 2019).

No Brasil, o leite para consumo humano e uso industrial, foi marcado em 1532 por meio do gado europeu. Até meados do século XX, o consumo de leite teve caráter secundário, pelo fato de pouca oferta do produto. Nessa época, o leite não tinha nenhum tipo de tratamento, o transporte do leite, era feito em latão por escravos, depois por vaqueiros e posterior, em carroças, em geral em condições insatisfatórias de higiene e qualidade (CAMOLEZE, 2019).

Em 1918, um bioquímico americano Elmer Verner McCollum revelou a importância nutricional do leite de vaca e que o mesmo não devia faltar na alimentação das crianças e adultos. Em 1920, o valor sanitário do leite de vaca conquistou médicos e nutricionistas tornando uma verdadeira “ideologia do leite” que, por sua vez, deu novos rumos às políticas de nutrição, além de fomentar o setor agropecuário. (CAMOLEZE, 2019).

No Brasil, o médico pernambucano Dr. Josué de Castro precursor da ciência de nutrição realizou um estudo com base em pesquisas sanitárias com quinhentas famílias com padrão alimentar bastante baixo e pobre, sem considerar o fornecimento necessário de vitaminas, proteínas e minerais, e todos os componentes alimentares, encontrados no leite. Ao termino, recomendou o leite na dieta alimentar diária da população (CAMOLEZE, 2019).

Foram décadas de estudos que envolveram o leite, até então, o microscópio surgiu e possibilitou identificar os “responsáveis” pela deterioração dos alimentos. A partir de então, o leite continuou merecendo atenção pelas autoridades que por meio da legislação, regulamentaram os produtos de origem animal.

Toma-se como exemplo, o Decreto 30.691 de 29 de março de 1952 que sancionou o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA).

LEITE ULTRA-HIGH TEMPERATURE-UHT

Embora a ultrapasteurização tenha sido desenvolvida pelo cientista francês em 1863, no Brasil o leite UHT foi introduzido em 1972, oferecendo aos consumidores leite tratado e com prazo de validade maior, podendo ser armazenado sem refrigeração (SILVA, 2016).

O leite cru refrigerado é a matéria-prima que dá origem ao leite UHT, cujos padrões de qualidade estão fixados na Instrução Normativa 62/2011 (BRASIL, 2011). O leite UHT, conhecido popularmente como leite em caixinha ou longa vida é definido pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UHT, como o leite homogeneizado submetido de 2 a 4 segundos, a uma temperatura 130^o C, mediante um processo térmico de fluxo contínuo, resfriado de imediato a uma temperatura inferior a 32^o C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas (BRASIL, 2018). Este tipo de tratamento térmico é eficaz ao garantir a conservação por mais tempo (média de 4 meses), além de promover a destruição de praticamente todos os microrganismos viáveis presentes no leite (ARNOLD, 2019)

A legislação determina que o leite UHT deve manter suas características sensoriais que são: cor, aspecto líquido, sabor característico, isento de sabor e odor, além das características físico-químicas de acordo com os seguintes requisitos: matéria gorda em %

integral (min. 3,0), semidesnatado (0,6 a 2,9). Desnatado (máx. de 0,5); Extrato seco desengordurado em % integral (min. 8,2), semidesnatado (min. 8,3) e desnatado (min. 8,4); Acidez em °D integral (14 a 18) semidesnatado (14 a 18) e desnatado (14 a 18) e Estabilidade ao etano 68% integral (estável), semidesnatado (estável) e desnatado (estável) (BRASIL, 2018).

Portanto, são requisitos que garantem a sanidade do leite UHT, devendo estar isentos de microrganismos capazes de proliferarem nas condições normais de armazenamento e distribuição.

Em relação ao consumo, o Anuário Leite (2021, p. 28) divulgou que “o leite UHT representa no Brasil cerca de 62% do consumo, sendo que consiste em 87% do volume consumido de leite comercializado na forma líquida”. Outro dado importante é que “o segmento constitui 28% do destino do leite formal produzido no país e está presente em 90% dos lares [...] e o volume de leite UHT movimenta um negócio que supera os R\$ 25 bilhões/ano”. Além da importância mercadológica, o leite UHT é o leite de maior consumo no Brasil.

Os dados apresentados, confirmam a importância do leite longa vida no mercado brasileiro, e em ótimas condições é um alimento de excelente valor nutritivo.

A tecnologia foi a grande aliada para qualidade dos alimentos, em especial, o leite, um dos alimentos mais disponíveis na natureza, porém extremamente frágil. Com o tempo, houve a necessidade de conservá-lo, e o século XIX marcou a época pelo desenvolvimento da tecnologia para alimentos no intuito de conservar os produtos por um tempo maior, de maneira segura e padronizada (ABLV, 2020).

Nesse aspecto, a qualidade do leite deve ser o principal elemento para garantir os parâmetros que regulamentam a sanidade do leite, o mesmo deve estar isento de substâncias que comprometem a composição físico-química do leite além de outros fatores que preocupam tanto o setor leiteiro como o consumidor.

A qualidade dos alimentos de origem animal, sempre foi um tema preocupante e com o leite não é diferente. Nesse sentido em 1952 por meio do Decreto n.30.691 foi instituído o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RISPOA), com regulamentos e algumas alterações, considerando a necessidade de aperfeiçoar a legislação sanitária sobre a produção de leite, fato que justificou em 1996, o

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento implantar critérios técnicos na produção do leite, esses critérios foram instituídos por meio do Plano Nacional de Melhoria e Qualidade do Leite (PNQL).

A partir de então, criaram Instruções Normativas com mecanismos regulamentadores no intuito de obter leite de qualidade sanitária no país, aliado a esses mecanismos deparou-se com os processos tecnológicos.

Entre os processos tecnológicos voltados para a qualidade do leite encontra-se o processo UHT, que garante a esterilização do leite ao destruir os microrganismos (TETRA PAK, 2020), tornando no final, um leite pronto para consumo em temperatura ambiente.

QUALIDADE SANITÁRIA DO LEITE UHT NO BRASIL

O leite UHT no Brasil apresenta vantagens tecnológicas em função da amplitude de validade do leite e também por conservar sem a necessidade de refrigeração. Os produtos que podem ser armazenados por longos períodos sem serem deteriorados e sem a necessidade de refrigeração, oferecem vantagens para o produtor, o varejista e o consumidor (TETRA PAK, 2020).

Afinal, como está a qualidade sanitário do leite UHT no Brasil? Esse questionamento preocupa quando compromete a integridade físico-química do leite, principalmente quando está associada à adição de substâncias que podem alterar e comprometer os parâmetros do leite como o teor de sólidos não gordurosos, acidez, índice crioscópico e densidade. A adulteração é considerada como fraude e toma-se como exemplo, a ocorrência revelada em 2007 por órgãos fiscalizadores em operação denominada “Ouro Branco” ao constatarem práticas ilegais de adição de soro de leite, peróxido de hidrogênio e hidróxido de sódio ao leite em duas cooperativas (COSTA et al., 2016). Também em 2014, o Ministério Público por meio da operação denominada “Operação Leite Adulterado- I e II” interceptou laticínios que armazenavam e distribuíam leite com adição de produtos químicos, a exemplo do formol, água oxigenada e soda cáustica, no intuito de neutralizar a acidez e paralisar o crescimento microbiano do leite UHT (PAULA, 2019).

São adulterações desse tipo que preocupam, comprometem e causam prejuízos a cadeia leiteira, uma vez que o leite adulterado é um risco potencial à saúde humana, além

de ser uma ação fraudulenta. Ações assim, vem na contramão da Instrução Normativa n. 76 de 2018 que normaliza a produção e os parâmetros físico-químicos da qualidade do leite UHT, além do prejuízo econômico, em função da descredibilidade do produto e o comprometimento da saúde do consumidor.

Para tanto, a Instrução Normativa n° 68 de 2006 instituí técnicas para a detecção de fraudes do leite UHT, bem como o Decreto 9.013, de 29 de março de 2017 que abrangeu desde a sanidade do rebanho, a obtenção da matéria-prima, a análise e seleção, até a expedição do produto final; além das Instruções Normativas n. 76 e n. 77, de 26 de novembro de 2018.

No intuito de garantir a qualidade sanitária do leite, o Programa Nacional de Qualidade do Leite (PNQL) promove a melhoria da qualidade do leite no Brasil. A missão é garantir a segurança alimentar da população, bem como agregar valores, evitar perdas e aumentar a conservação do produto.

A necessidade de produzir cada vez mais alimentos de qualidade e com uma extensa vida de prateleira, conquista cada vez mais a preferência do consumidor. Devido a estes motivos, o leite UHT ganhou uma ampla fatia no mercado, tanto pelo interesse dos laticínios como pelo interesse dos clientes e conseqüentemente consumidores do produto. O leite UHT possui então uma longa durabilidade, mas com o passar do tempo ele começa a apresentar algumas alterações que são questionadas devido à eficiência do processo de ultrapasteurização, porém o processamento só será eficiente quando houver controle da qualidade, desde a matéria-prima até o produto acabado principalmente a qualidade microbiológica (ASSIS, 2017).

Para obter um leite de qualidade, altamente nutritivo, isento de microrganismos patogênicos e de sabor agradável é necessário atentar para vários fatores como os citados no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UHT, atendo os seguintes requisitos: características sensoriais, aspecto: líquido, cor: branca, odor e sabor: característicos, sem sabores nem odores estranhos, características físico-químicas e parâmetros mínimos de qualidade, ou seja, deve ser isento de microrganismos capazes de proliferar em condições normais de armazenamento e distribuição, após uma incubação na embalagem fechada a 35-37°C, durante 7 dias (BRASIL, 2018).

De acordo com Brasil (2017), o leite não deve apresentar substâncias estranhas à sua composição, tais como agentes inibidores do crescimento microbiano, neutralizantes da acidez, reconstituintes da densidade ou do índice crioscópico.

Para tanto, a pasteurização e a esterilização são uns dos principais quesitos na qualidade do leite, o primeiro remete a variação de temperatura com objetivo de destruir os microrganismos patogênicos, já a esterilização consiste no processo de Ultra Alta Temperatura (UAT), que o tratamento térmico aplicado ao leite esteja entre 130°C (cento e trinta graus Celsius) e 150°C (cento e cinquenta graus Celsius), pelo período de dois a quatro segundos, mediante processo de fluxo contínuo. Em seguida, o mesmo é resfriado à temperatura inferior à 32°C (trinta e dois graus Celsius) e envasado sob condições assépticas em embalagens esterilizadas e hermeticamente fechadas (BRASIL, 2017). A rapidez do tratamento faz com que seja possível obter um produto de altíssima qualidade (TRETA PAK, 2020).

Rocha (2016) buscou avaliar a qualidade físico-química e microbiológica dos leites “in natura”, pasteurizado e esterilizado comercializados (UHT) comercializados na cidade de Barra do Bugres. Foram 33 amostras analisadas durante três semanas. Concluiu que as amostras de leite UHT A e UHT B estavam dentro dos padrões vigentes, ou seja, apresentaram dentro dos limites determinados pela legislação vigente. Já o leite pasteurizado mostrou-se fora dos padrões que a legislação determina; indicando contaminação após pasteurização. Portanto, teve êxito no estudo em relação a qualidade do leite UHT.

Ellena et al (2020), avaliaram a qualidade de 14 marcas de leite UHT integral comercializado na Zona da Mata Mineira. Para o estudo foram coletadas amostras de leite UHT integral e determinadas a qualidade físico-química e microbiológica. Ao termino, verificaram que as marcas analisadas de leite UHT integral estavam em conformidade com os padrões estabelecidos para microrganismos mesófilos aeróbios; embora, duas marcas apresentaram contagem estimada de *B. cereus*. 28,6% das marcas apresentaram inconformidade em relação ao teor de gordura. Não foram detectadas substâncias fraudulentas nas amostras. Sugerem maior controle por parte da indústria beneficiadora, bem como dos órgãos fiscalizadores.

No intuito de avaliar o controle da qualidade estabelecida para o leite UHT produzido na Região Sul do Brasil, Stroher et al (2020) verificaram se existia adulterações no leite UHT em 10 amostras de leite integral, 10 desnatado e 10 semidesnatado totalizando 30 amostras de 10 marcas comercializadas após 25 dias de fabricação. Entre as análises realizadas no estudo, incluíram a de cloreto, amido, determinação de peróxido de hidrogênio, conteúdo de substâncias redutoras voláteis (álcool etílico), formaldeído, neutralizantes de acidez pela metodologia A e B, cloro e hipocloritos e a detecção de sacarose. Os autores concluíram que não houve fraude nas amostras analisadas. Desta forma, concluíram que das 30 amostras analisadas, as empresas estavam em conformidade com a legislação. Embora, a fraude do leite pode estar relacionada as etapas da cadeia produtiva do leite, uma vez que o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA busca impedir as práticas que adulteram o leite.

Quando o assunto é exportação, o Brasil precisa: “melhorar a qualidade sanitária e o conteúdo de sólidos do leite que produz, aumentar e estabilizar de forma sustentável a oferta interna, mas, principalmente, elevar a eficiência das fazendas, como forma de reduzir o custo médio de produção” (ANUÁRIO LEITE, 2021, p. 63).

Nesse contexto, a qualidade do leite é um assunto que requer cautela para atravessar as fronteiras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em função da própria tecnologia, o consumidor tem fácil acesso a informação sobre o tipo de alimento que consome. Com isso, passou a adquirir um produto de maior qualidade, e com o leite UHT não é diferente.

No sentido de melhor qualidade do leite, o Brasil tem empreendido grandes esforços. No atual cenário, as indústrias têm a obrigatoriedade de investir na qualidade para garantir a qualidade sanitária.

Verificou-se que o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e órgãos responsáveis pela inspeção, tem trabalhado em conjunto no controle da qualidade e da inocuidade dos alimentos de origem animal, visando garantir um produto saudável e que protege a saúde da população.

Não resta dúvida que a intervenção tecnológica foi um passo importante na industrialização e conservação dos alimentos; a pasteurização aplicada ao leite permitiu maior tempo de conservação, e conseqüentemente promoveu a comercialização sanitizada.

Para obter um leite de qualidade é preciso definir uma somatória de quesitos a exemplo da higiene e da inocuidade sanitária. Nesse aspecto, a qualidade do leite UHT no Brasil, busca consolidar a cadeia produtiva garantindo a segurança alimentar aos consumidores.

Observou-se que oferecer produto de qualidade é uma tendência tanto nacional como mundial e com isso, delinea mecanismos para um mercado promissor. A princípio, a matéria-prima ainda é um fator que requer investimentos.

Assim, pode-se afirmar que a qualidade do leite UHT no Brasil é definida por um conjunto de parâmetros que definem a composição química, as características físico-químicas e a higiene do leite, uma vez que a inspeção tanto sanitária como industrial, devem obedecer de forma criteriosa os regulamentos dispostos nas legislações, garantindo uma padronização do leite UHT para promover o bem-estar dos consumidores.

REFERÊNCIAS

ABLV. Associação Brasileira de Leite Longa Vida. **O leite na história da humanidade**. 2020. Disponível em: <https://ablv.org.br/wp-content/uploads/2020/10/O-Leite-na-Historia-da-Humanidade.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2022.

ALVES, Mariana da Costa; SILVA, Dillian A. Cesar da; CHIARELLO, Marileusa D. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química do leite comercializado no Distrito Federal no período de janeiro de 2015 a julho de 2017. **Vigilância Sanitária em Debate**, v. 6, n. 3, p. 37-45, 2018, INCQS-FIOCRUZ. Disponível em: <https://visaemdebate.incqs.fiocruz.br/index.php/visaemdebate/article/view/1086/493>. Acesso em: 02 abr. 2022.

ANUÁRIO LEITE. Saúde Única e Total. **Embrapa**. Edição Digital, 45 anos, 104 p., 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1132875/anuario-leite-2021-saude-unica-e-total>. Acesso em: 10 abr. 2022.

AQUINO, Aureluci Alves de; et al. Eficiência da prova de redutase em leite cru refrigerado. In: AQUINO, Aureliano Alves de. (org). **Estudos, pesquisa e extensão em ciências e tecnologia de alimentos**. 1ª ed. Curitiba: Appris, coleção geral, 2021. Disponível em: <https://books.google.com.br/>. Acesso em: 02 abr. 2022.

ARNOLD, Amanda Reichert. **Diferença do leite pasteurizado e um leite UHT.** Engenharia de Alimentos – FAHOR. 2019. Disponível em: <https://www.fahor.com.br/noticias/2642-voce-sabe-a-diferenca-entre-um-leite-pasteurizado-e-um-leite-uht>. Acesso em: 28 mar. 2022.

ASSIS, Júlia de. **Análises físico-químicas de leite cru e produto acabado de uma empresa de laticínios do Vale do Taquari-RS.** 2017, 54 f. Trabalho de conclusão do curso de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/169951/001050591.pdf?sequence=1>. Acesso em: 10 abr. 2022.

BRASIL. Decreto n. 9.013, de 29 de março de 2017. **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.** Diário Oficial União-30/03/17.

BRASIL. Portaria nº 38, de 19 de abril de 2018. **Submete à Consulta Pública, a proposta de Instrução Normativa que estabelece os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade do leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite tipo A.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Defesa Agropecuária. Diário Oficial da União.

BRASIL. Instrução Normativa n. 62 de 29 de dezembro de 2011. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento-MAPA. **Altera o caput, exclui o parágrafo único e insere os 1º ao 3º, todos do art. 1º, da Instrução Normativa n. 51, de 18 de setembro de 2002.** Diário Oficial. República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30/12/11.

1458

BRASIL. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Dispõe sobre os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, do leite tipo B, do leite tipo C, do leite pasteurizado e do leite cru refrigerado e o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel.** 2002.

CAMOLEZE, Edino. O leite como alimento básico no mundo e no Brasil. Sociedade Nacional de Agricultura. **História Agropecuária.** 2019. Disponível em: <https://animalbusiness.com.br/negocios-e-mercado/historia-agropecuaria/o-leite-como-alimento-basico-no-mundo-e-no-brasil/>. Acesso em: 28 mar. 2022.

CANAL RURAL. Destaque na produção mundial de leite, Brasil ainda tem dificuldade para exportar. **Série Especial,** 2021. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/noticias/leite-brasil-maiores-produtores-dificuldade-exportar/>. Acesso em: 24 mar. 2022.

COSTA, Daniella Rodrigues da. **Detecção de caseinomacropéptido em leite cru.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.13 n.24; p. 374, 2016.

Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2016b/agrarias/deteccao.pdf>.
Acesso em: 02 abr. 2022.

ELLENA, Elisa Alves; et al. Qualidade do leite UHT integral comercializado na zona da mata mineira. **Revista Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**. v.1, n. 6., 2020. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/alimentos/article/view/1626>. Acesso em: 10 abr. 2022.

OLIVEIRA, José Weliton Sá. **Aldeia Truká: desafios na produção animal**. 2018, 34 f. Trabalho de Conclusão do Curso de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Unidade Acadêmica de Serra Talhada, 2018. Disponível em: <https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/1604>. Acesso em: 28 mar. 2022.

PAULA, Henrique Faria. **Avaliação do limite de detecção dos métodos qualitativos oficiais de análise de reconstituintes de densidade em leite**. 2019, 37 f. Trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Itumbiara, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ifg.edu.br/handle/prefix/305>. Acesso em: 10 abr. 2022.

PEQUENO, Antônio de Mamede. **Avaliação da qualidade de leite de cabras de diferentes genótipos**. 2018, 31 f. Monografia do curso de Tecnologia em Agroecologias da Universidade Federal de Campina Grande. SUMÉ-PB, 2018. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/4429>. Acesso em 10 abar. 2022.

1459

ROCHA, Karen Luiza. Avaliação da qualidade do leite “in natura”, pasteurizado e esterilizado (UHT), comercializado em Barra do Bugres-MT. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhece-Goiânia, v. 13, n. 23, p. 114, 2016. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/1177>. Acesso em: 10 abr. 2022.

SILVA, Rosana de Oliveira Pithan e. Leite UHT ou Pasteurizado: afinal, qual tem os melhores preços? In: Instituto de Economia Agrícola (IEA), Secretaria de Agricultura e Abastecimento. **Análise e indicadores do agronegócio**. Artigos, 2016. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/AIA/AIA-59-2016.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2022.

STRÖHER, Jeferson Aloísio; et al. Detecção de adulterações em leite UHT comercializado no Sul do Brasil. **Anais**. V Congresso Internacional das Ciências Agrárias. COINTER PDVAg, Recife, 2020. Disponível em: <https://cointer.institutoidv.org/smart/2020/pdvagro/uploads/3510.pdf>. 10 abr. 2022.

TETRA PAK. **Tratamento UHT para alimentos e produtos lácteos**. 2020. Disponível em: <https://www.tetrapal.com>. Acesso em: 26 mar. 2022.