



Análises físico-química de amostras de leite UHT comercializadas no município de Ubá -MG

Lidervan de Paula Melo¹, Eduardo Rodrigues Ferreira²

RESUMO

Este trabalho destaca-se como uma importante ferramenta demonstrando a aplicação do controle de qualidade do leite UHT integral e desnatado, os quais são comercializados no município de Ubá-MG. O leite é um dos produtos alimentícios mais comercializados no Brasil, por conter nutrientes essenciais ao ser humano; visto que este produto deve passar por uma rigorosa fiscalização antes de ser fornecido ao consumidor final, o controle de qualidade é necessário para adequar aos padrões normativos e garantir a segurança do consumidor, portanto, análises físico-químicas, sensoriais e microbiológicas para não ocorrer contaminações e fraudes são realizadas. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas de amostras de leite UHT, integral e desnatado. As análises realizadas foram a determinação de bicarbonato, determinação do hidróxido de sódio, determinação do teor de gordura, acidez expressa em % ácido láctico, teste de alizarol, identificação de peróxido de hidrogênio com iodo, teste do cloro hipoclorito, determinação da estabilidade do etanol a 68% de acordo com os padrões da normativa IN76 e IN77/2018. As amostras de leite UHT integral e desnatado foram coletadas no município de Ubá -MG. De acordo com os resultados obtidos das análises dos parâmetros avaliados neste trabalho para detectar a qualidade do leite UHT foi verificado que estes encontram-se dentro dos padrões exigidos pelas normativas em vigor. Portanto, não foi observado adulteração nas amostras ou problemas acarretados por condições adversas como transporte ou armazenamento.

Palavras-chave: Monitoramento, Fiscalização, microbiologia, leite UHT, físico-química.

Physical-chemical analysis of UHT milk samples commercialized in the municipality of Ubá – MG. This work present as an important tool demonstrating the application of quality control of UHT milk which are marketed in the city of Ubá-MG. Milk is one of the most commercialized food products in Brazil, as it contains essential nutrients for human beings; since this product must undergo a rigorous inspection before being supplied to the final consumer, quality control is necessary to adapt to regulatory standards and ensure consumer safety, therefore, physical-chemical, sensory and microbiological analyzes to avoid contamination. and frauds are carried out. The objective of this work was to evaluate the physicochemical characteristics of samples of UHT, whole and skimmed milk. According to regulation IN 76 and IN 77/2018, the following tests must be performed: determination of bicarbonate, determination of sodium hydroxide, determination of fat content, acidity expressed in % lactic acid, alizarol test, identification

¹ Prof. Adjunto, Depto Ciências Exatas e da Terra, UEMG, Ubá, MG, Brasil. rvan.melo@uemg.br

² Aluno Depto Ciências Exatas e da Terra, UEMG, Ubá, MG, Br. edu_rodrigues17@yahoo.com.br



of hydrogen peroxide iodide, chlorine and hypochlorite test, determination of stability of 68% ethanol. The samples of UHT milk were collected in the city of Ubá -MG for further analysis. According to the results obtained from the analysis of the analyzed milk samples from different brands, it was verified that all of them are within the standards required for the quality of commercialized milk. Therefore, no adulteration was observed in the samples or problems caused by adverse conditions such as transport or storage.

Keywords: Monitoring, Inspection, microbiology, UHT milk, physical chemistry.

1. INTRODUÇÃO

O leite é um dos alimentos mais consumidos no país, por conter um alto valor nutritivo, pela sua praticidade de armazenamento e pela sua grande vida útil. Contudo, a preocupação em relação à confiabilidade dos valores de nutricionais declarados nos rótulos dos alimentos é crescente e alguns fatores, como a possível toxicidade de alguns deles, aumentam a necessidade de se determinar a composição físico-química de alimentos (LIMA; LIRA; DIMENSTEIN, 2011 e UIZ *et al*, 2010).

A qualidade do leite é avaliada por parâmetros físico-químicos tais como crioscopia, determinação de bicarbonato, determinação do hidróxido de sódio, determinação de acidez e tem se tornado uma grande preocupação na cadeia produtiva do leite. O índice crioscópico de $-0,530^{\circ}\text{H}$, estabelecido para o leite cru e pasteurizado, pode ser alterado por alguns fatores durante o processamento, como o vapor de água injetado diretamente no leite para fabricação de leite UHT (Ultra High Temperature). Isso pode se tornar um problema, uma vez que a retirada do excesso da água vaporizada é baseada na crioscopia máxima estabelecida pela legislação (LEMOS, 2011).

Conforme mencionado anteriormente, um dos testes usados no controle de qualidade do leite

derivados é o teste de acidez. Ele tem a finalidade de detectar aumentos na concentração de ácido láctico o que, conseqüentemente, determinará se o leite está ácido e, portanto, impróprio para consumo humano (DIAS, 2014). Portanto, a obtenção de leite de qualidade adequada ao consumo humano, em termos nutricionais e de segurança alimentar, depende do processo de produção controlado e monitorado em todas as etapas, desde a formação do rebanho e da ordenha, passando pelo âmbito industrial, até a comercialização.

Neste trabalho foram avaliados parâmetros que testam a qualidade do leite UHT, integral e desnatado, de acordo com os padrões legislativo (Diário Oficial da União, instrução normativa nº76 de novembro 2018) visando identificar se estas amostras se encontram adequadas para o consumo humano (ROCHA; OLIVEIRA; CARVALHO; 2016). Todas as amostras foram coletadas no município da cidade de Ubá -MG.

2. MATERIAIS E MÉTODO

As análises realizadas para verificar à qualidade do leite foram conduzidas no laboratório da Universidade do Estado de Minas Gerais, campus Ubá. Foram realizadas as análises físico-químicas: determinação de bicarbonato, determinação do hidróxido de sódio,



determinação do teor de gordura, acidez expressa em % ácido láctico, teste de alizarol, identificação de peróxido de hidrogênio com iodeto, teste do cloro hipoclorito, determinação da estabilidade do etanol a 68%. Os resultados obtidos foram comparados aos padrões da normativa IN76 e IN77/2018. Também para o teste do álcool 68% seguiu-se a Portaria MAPA nº370, de 04 de setembro de 1997 - Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite U.H.T (U.A.T).

As amostras de leite foram adquiridas no comércio de Ubá-MG. As mostras foram levadas e armazenadas em laboratório em um refrigerador a uma temperatura de 4°C. Foram selecionadas 4 marcas de leite UHT (A, B, C e D), sendo 4 caixas de leite integral de marcas diferentes e 4 caixas de leite desnatado também de marcas diferentes somando ao todo oito amostras de leite para avaliação neste estudo.

2.1 Determinação de Bicarbonato

Foi transferido 11 mL de leite para um tubo de ensaio de 150 mL e adicionaram-se 5 gotas de solução alcoólica de fenolftaleína a 1% e titulou-se com solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L. Em seguida, adicionou-se 1 mL de solução de ácido sulfúrico 0,025 mol/L e aqueceu-se até ebulição, posteriormente, foi esfriado rapidamente em banho de gelo e adicionou-se 2 mL de solução alcoólica de fenolftaleína a 1% (ALMEIDA, 2013).

2.2 Determinação de Hidróxido de Sódio

Nesta etapa transferiu-se 5 mL de leite para um tubo de ensaio e adicionaram-se 4 gotas de azul de

bromotimol à solução da amostra (ALMEIDA, 2013).

2.3 Determinação do teor de gordura

Pesou-se os lactobutirômetros com suas respectivas rolhas para verificar se eles estavam com os pesos equivalentes. Posteriormente, foi transferido, com o auxílio de um pipetador automático, 10,0 mL de ácido sulfúrico (0,025 mol/L) para o butirômetro. Foram adicionados 11 mL da amostra diluída e adicionou-se com o auxílio de um pipetador automático 1,0 mL de álcool isoamílico (D =0,81 g/mL). (OLIVEIRA, 2019)

2.4 Avaliação de acidez expressa em % ácido láctico

Este processo caracterizou-se pela análise da titulação dos compostos de caráter ácido contra uma solução alcalina de concentração conhecida. Transferiu-se com auxílio de uma pipeta volumétrica, 10 mL da amostra para um béquer de 100,0 mL. Após este processo, adicionou-se 5 gotas da solução de fenolftaleína 1% Posteriormente, foi realizado uma titulação empregando solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 mol/L, utilizando bureta até o aparecimento de uma coloração rósea (ALMEIDA, 2013).

2.5 Teste de Alizarol

Foi adicionado 2,0 mL de solução de alizarol a 2% em tubo de ensaio, em seguida foi adicionado, na mesma amostra, 2,0 mL de leite, agitou-se por alguns segundos a solução e observou-se o resultado do teste (MENSEN, 2015).



2.6 Identificação de Peroxido de Hidrogênio com iodeto

Em um tubo de ensaio, transferiu-se 2 mL da amostra, 2 mL de solução de ácido clorídrico a 1% e 2 mL de solução de iodeto de potássio a 10%. A amostra foi aquecida por um minuto em banho-maria, resfriou-se e adicionou-se 2 mL de solução de amido a 1% (ALMEIDA, 2013).

2.7 Conservantes

2.7.1 Identificação de Cloro e Hipoclorito

Em tubo de ensaio, transferiu-se 5 mL de amostra, adicionou-se 0,5 mL de solução de iodeto de potássio a 7,5% e agitou-se. A observação de coloração amarela indicará a presença de cloro livre. Posteriormente, após adicionar-se 1,0 mL de solução de amido a 1% observa-se o aparecimento de coloração azul ou violeta, se não houver mudança de coloração, adiciona-se 4,0 mL de ácido clorídrico (1:2) na solução em banho-maria a 80°C por 10 minutos, em seguida, resfria-se em água corrente e observa-se a coloração do coagulado que, na presença de hipoclorito deverá gerar uma coloração amarela. Para confirmação, adiciona-se 1 mL de solução de amido a 1% e observa se aparecerá coloração azul ou violeta (ALMEIDA, 2013).

2.7.2 Estabilidade do Álcool 68%

Neste ensaio transferiu-se, para um tubo de ensaio, 2 mL de leite e 2 mL de álcool a 68% (m/V) (ALMEIDA, 2013).

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1 Determinação de Bicarbonato

Neste trabalho, todos ensaios foram realizados em triplicatas,

sendo 4 marcas de leite integral e 4 marcas de leite desnatado. A adição de bicarbonato em leite tem por finalidade elevar o pH visando mascarar a acidez. Destaca-se também que a redução do pH do leite está relacionada à falta de cuidados após a ordenha, à falta de refrigeração e, conseqüentemente, isto pode acarretar na proliferação de microorganismos (ABRANTE; CAMPELO; SILVA, 2015).

Para a determinação de bicarbonato nas amostras de leite o resultado será confirmado positivo quando após o teste (item 2.1) a solução apresentar coloração rósea. Neste trabalho segundo os ensaios realizados na Figura 01 não foi confirmado a presença de bicarbonato, portanto, as amostras de leite estão dentro do padrão exigido para este parâmetro (Figura 01 A-D).

3.2 Determinação de Hidróxido de Sódio

No segundo experimento (Figura 2) foi realizada a determinação de hidróxido de sódio nas amostras de leite. De acordo com os ensaios não foi constatado a presença de hidróxido de sódio nas amostras em estudo, pois a presença de coloração amarela indica resultado negativo para este teste. Caso o resultado fosse positivo seria observado a presença da coloração verde. A Figura 2 (A-D) representa a análise qualitativa de identificação de presença de hidróxido de sódio nas amostras de leite.

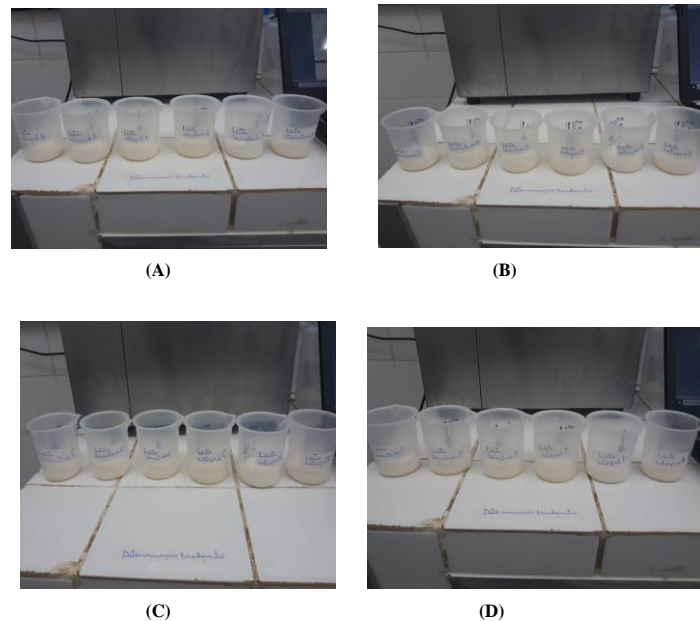


Figura 1 - Análise qualitativa de identificação de bicarbonato nas amostras de leite avaliadas (A-D).

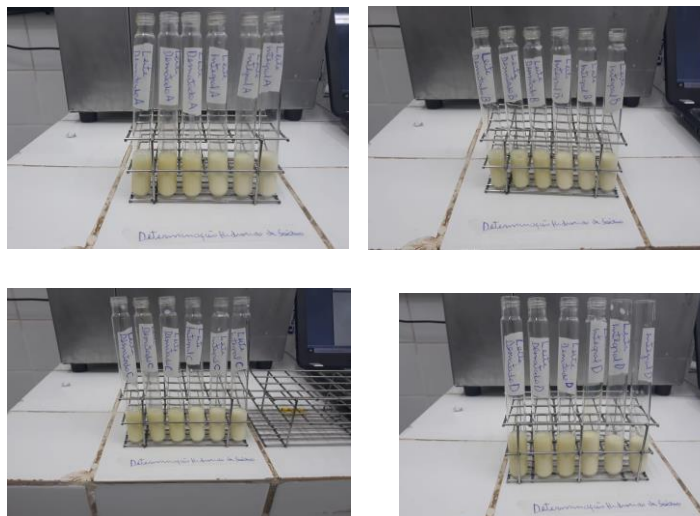


Figura 2 – Análise de hidróxido de sódio nas amostras de leite avaliada (A-D)

3.3 Determinação do teor de Gordura

Na determinação de gordura pelo método de Gerber foi possível identificar que as amostras de leite integral apresentaram 3% de gordura, o que indica que eles estão dentro do padrão. Já as amostras de leite desnatado apresentaram 0,5% de gordura, sendo possível constatar que todos os leites analisados estão de acordo com o que a lei

estabelece (leite integral, teor mínimo de 3% de gordura, e o desnatado máximo 0,5% de gordura).

3.4 Avaliação de acidez expressa em % ácido láctico

No quarto experimento foi realizada a verificação de acidez das amostras de leite. A acidez titulável pode ser expressa em graus Dornic (°D) ou em porcentagem (%) de

ácido láctico (EMBRAPA). Para verificação de acidez das amostras de leite foram realizadas titulações com solução de hidróxido de sódio (0,1 mol/L). Segundo os resultados obtidos das análises todas as amostras avaliadas encontraram-se dentro dos padrões normativos (IN76 de 2018).

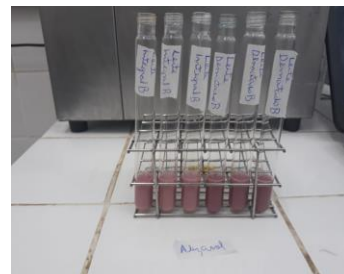
3.5 Teste do Alizarol

A análise de alizarol indica como o grau de acidez das

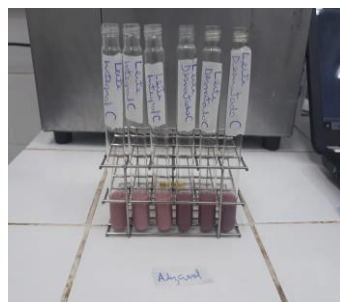
amostras de leite. Se o teste apresentar coloração rósea, o leite está dentro dos padrões exigidos pela normativa e se der coloração amarela, o leite apresenta pH mais ácido. Na determinação da acidez do leite pelo teste do alizarol observou-se que em todas as amostras apresentaram coloração rósea indicando que se encontram em conformidade com legislação. A Figura 3 (A-D) representa a análise qualitativa do teste de alizarol.



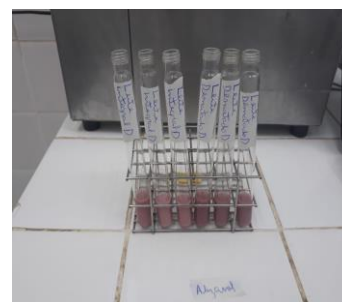
(A)



(B)



(C)



(D)

Figura 3 - Análise do alizarol nas amostras de leite avaliadas (A -D).

3.6 Identificação de Peróxido de Hidrogênio com Iodeto

No quinto experimento foi realizada identificação do peróxido de hidrogênio com iodeto. Neste experimento emprega-se o iodeto de potássio (Iugol), o qual reage com a água oxigenada, formando hidróxido de potássio e liberando iodo que confere uma coloração amarela a solução. Quanto mais intensa

for a cor amarela, maior é a quantidade de água oxigenada presente no leite. Esta análise fundamenta-se na formação de iodo livre a partir da reação de iodeto de potássio com cloro livre ou hipoclorito.

Neste trabalho todas as análises realizadas para a identificação do peróxido de hidrogênio com iodeto foram negativas como pode ser observado pela coloração dos testes na Figura 04 (A-D).

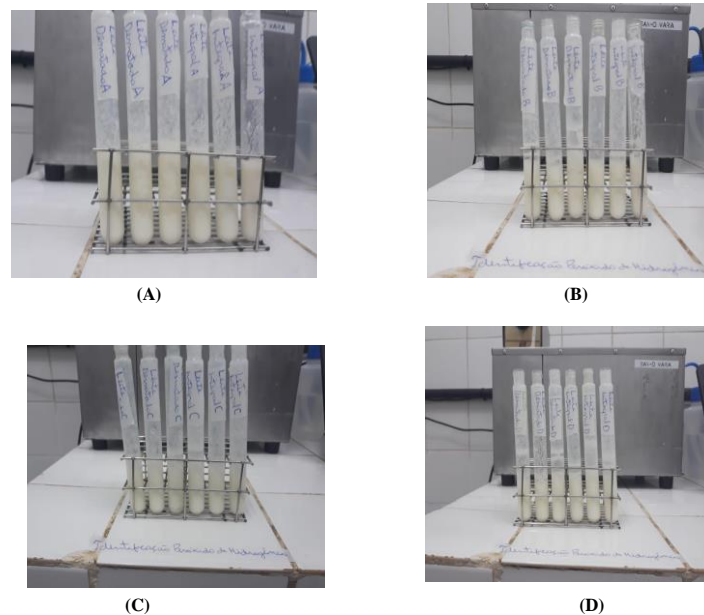


Figura 4 - Análise de peróxido de hidrogênio nas amostras de leite avaliadas (A -D).

3.7 Conservantes

3.7.1 Determinação de Cloro e Hipoclorito

O sexto experimento realizado foi a determinação de cloro e de hipoclorito. Para estes ensaios os

resultados indicaram que todas as amostras se encontram dentro dos padrões para todas as amostras avaliadas. A Figura 5 (A-D) ilustra as análises qualitativa de identificação de cloro e hipoclorito nas amostras de leite.

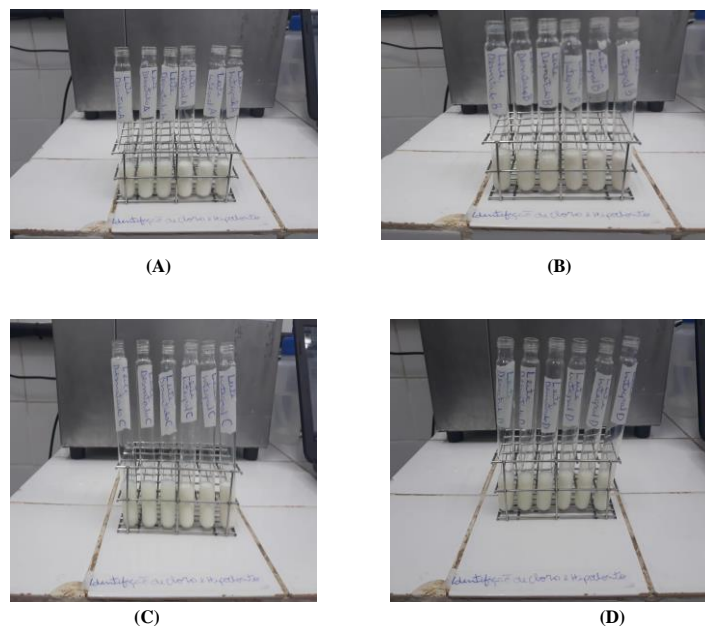


Figura 5 - Análise de presença de cloro e hipoclorito nas amostras de leite avaliadas (A -D).

3.7.2 Estabilidade do leite em Álcool 68% (m/v)

No último experimento foi realizado o teste para verificar a estabilidade do leite em álcool 68% (m/v). Este ensaio avalia a estabilidade térmica do leite por meio da reação com solução alcoólica. A ocorrência de coagulação se dá por efeito da elevada acidez ou do desequilíbrio salino, quando se promove a desestabilização das micelas do leite pelo álcool. É conhecido o fato de que a estabilidade da fração

proteica do leite diminui com o aumento da acidez (ALMEIDA, 2013).

Para todas as amostras analisadas os testes estavam dentro do padrão exigido indicando estabilidade ao álcool. Os testes realizados basearam-se na normativa IN76 e IN77/2018 e a Portaria MAPA nº370, de 04 de setembro de 1997 - Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite U.H.T (U.A.T). A Figura 6 (A-D) ilustra a análise qualitativa de estabilidade do leite em álcool nas amostras de leite estudadas.

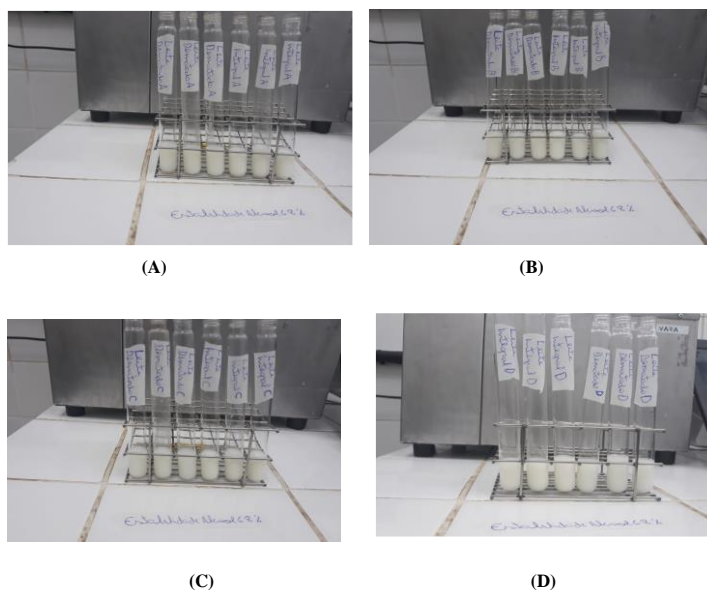


Figura 6 - Análise de estabilidade do álcool 68% m/v nas amostras de leite avaliadas (A -D).

4. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos das análises físico-químicas laboratoriais, as amostras de leite UHT, integral e desnatado, coletadas e avaliadas neste trabalho estão em concordância com os padrões vigentes para o leite UHT (Diário Oficial da União, instrução normativa nº76 de novembro 2018). Foram realizados os seguintes testes: determinação de bicarbonato, determinação do hidróxido de sódio, determinação do teor de gordura, acidez expressa em % ácido láctico, teste de

alizarol, identificação de peróxido de hidrogênio com iodeto, teste do cloro e hipoclorito e determinação da estabilidade do etanol a 68%. Todas as análises foram realizadas em triplicatas e contribuíram para determinar a qualidade do leite UHT comercializado no município de Ubá - MG.

Divulgação

Este artigo é inédito e não está sendo considerado para qualquer outra publicação. O(s) autor(es) e revisores não relataram qualquer



conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, M. R., Campêlo, C. da S., & Silva, J. B. A. da. (2015). Fraude em leite: Métodos de detecção e implicações para o consumidor. *Revista Do Instituto Adolfo Lutz*, p.246, 2015.

Agência de Informação Embrapa, Agronegócios do leite, 2022. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_194_21720039246.html. Acesso: 24/03/2022.

ALMEIDA, T. V. Detecção de adulteração em leite: análises de rotina e espectroscopia de infravermelho. 2013. Universidade Federal de Goiás, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, 30 dez. 2018.

DEGÁSPARI, G. Caracterização Sensorial de Leites Submetidos aos Processos de Ultra Alta Temperatura (UAT) e de Pasteurização. 2, 19, 2016.

DIAS, J. A., ANTES, F. G. Qualidade físico-química, higiênico-sanitária e composicional do leite cru: indicadores e aplicações práticas da Instrução Normativa 62. Embrapa Rondônia-Documents (INFOTECA-E), 2014.

LEMOS, A. C. Determinação do índice crioscópico de leite cru e pasteurizado pela utilização de crioscópio eletrônico e por ultrassom. Universidade de Brasília, Brasília. 2011.

LIMA, M. S.; LIRA, L. Q.de; DIMENSTEIN, R.. Avaliação do teor de retinol em leite UHT suplementado em conformidade com a rotulagem. *Revista do Instituto Adolfo Lutz* (Impresso), 70, 484-488, 2011.

MENSEN, J. F. R. Controle da qualidade: análises físico-químicas do leite e derivados em uma indústria de beneficiamento de leite, 2015. 81 (Graduação) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

OLIVEIRA, J. Uso de critérios para avaliação da qualidade microbiológica de um laticínio. 2016. 52 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2016.

ROCHA, K. L., OLIVEIRA, A., CARVALHO, J. W. Avaliação da qualidade do leite "in natura", pasteurizado e esterilizado (UHT), comercializado em Barra do Bugres-MT. *Enciclopédia Biosfera*, 13, 23, 2016.

UIZ, D. J. et al . Avaliação físico-química e microbiológica do leite UHT comercializado em três países do Mercosul (Brasil, Argentina e Paraguai). 60, 261-269, 2010.