



UNICEPLAC

Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC

Curso de Medicina Veterinária

Trabalho de Conclusão de Curso

Avaliação de densidade e acidez titulável em leites intencionalmente fraudados com formol e álcool

Gama-DF

2022



UNICEPLAC

DÉBORAH CAROLINE FERREIRA DA SILVA

Avaliação de densidade e Acidez Titulável em leites intencionalmente fraudados com formol e álcool

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientadora: Profa. Dra. Stefania Márcia de Oliveira Sousa

Gama-DF

2022



UNICEPLAC

DÉBORAH CAROLINE FERREIRA DA SILVA

Avaliação de densidade e acidez titulável em leites intencionalmente fraudados com formol e álcool

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Gama, 10 de Novembro de 2022.

Banca Examinadora

Prof. Dra. Stefania Marcia de Oliveira Souza
Orientadora

Prof. Me. Manuella Rodrigues de Souza Mello
Examinador

Prof. Dra. Margareti Medeiros
Examinador

Avaliação de densidade e acidez titulável em leites intencionalmente fraudados com formol e álcool

Déborah Caroline Ferreira da Silva¹

Resumo:

O Regulamento (RIISPOA), define que leite UHT é o leite homogeneizado e submetido a processo de ultra-alta temperatura. As fraudes no leite ocorrem quando se tem a adição de substâncias, e a adulteração proposital da matéria - prima. As adulterações no leite tem como objetivo aumentar o volume do leite e mudar seu ponto de congelamento, o leite pode ser adulterado com soro de queijo, substâncias conservantes, neutralizantes e reconstituintes. O formol pode ser adicionado no leite na intenção de reduzir o desenvolvimento dos microrganismos, com a adição do álcool ao leite ocorre a mudança da densidade e ponto de congelamento do leite aguado. Para a detecção de fraudes são utilizados métodos oficiais de rotina como acidez titulável e densidade. O objetivo dessa pesquisa foi analisar a efetividade dos testes oficiais, de acidez Dornic e densidade, na detecção de fraudes intencionais, com diferentes concentrações de formol e álcool, em leite UHT integral. Foram adquiridos 06 litros de leite UHT integral, da mesma marca e lote. Estes foram transportados em suas próprias embalagens até o laboratório de análises físico-químicas do UNICEPLAC. A adição de álcool no leite foi detectada alterações consideráveis, o mesmo ocorreu com a adição de formol se mantendo fora do padrão desejável. Conclui-se que os teste de densidade e Dornic são eficazes na detecção de fraudes mesmo em pequenas quantidades das substâncias reconstituintes e conservadoras de álcool e formol.

Palavras-chave: Adulteração em leite 1. Leite UHT 2. Métodos oficiais 3. Qualidade do leite 4. Análise físico-química 5.

Abstract:

The Regulation (RIISPOA) defines that UHT milk is milk homogenized and subjected to an ultra-high temperature process. Adulterations in milk aim to increase the volume of milk and change its freezing point, milk can be adulterated with cheese whey, preservatives, neutralizing and reconstituting substances. Fraud in milk occurs when there is the addition of substances, and the deliberate adulteration of the raw material. Formaldehyde can be added to milk with the intention of reducing the development of microorganisms, with alcohol it changes the density and freezing point of milk. Routine official methods such as titratable acidity and density are used to detect fraud. The objective of this research is to analyze the effectiveness of official tests, of dornic acidity and density, in the detection of intentional fraud, with different concentrations of formaldehyde and alcohol, in whole UHT milk. Six liters of whole UHT milk of the same brand and batch were purchased. These were transported in their own packaging to the UNICEPLAC physical-chemical analysis laboratory. The addition of alcohol to milk was detected considerable changes, the same occurred with the addition of formaldehyde remaining outside the desirable standard. It is concluded that the Density and Dornic tests are effective in detecting fraud even in small amounts of the reconstituting and preservative substances of alcohol and formaldehyde.

Keywords: Adulteration in milk 1. UHT milk 2. Official methods 3. Milk quality 4. Physicochemical analysis 5.

¹Graduanda do Curso Medicina Veterinária, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: deborahcarolinef@gmail.com.

INTRODUÇÃO

Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas saudáveis, bem alimentadas e descansadas. O leite deve ser produzido em condições higiênicas, abrangidos o manejo do gado leiteiro e os procedimentos de ordenha, conservação e transporte (BRASIL, 2020). De acordo com o ANUÁRIO LEITE (2021), o leite é um alimento rico em proteínas, gorduras e minerais, esses atributos fizeram com que a produção de leite venha ganhando destaque e levando a um olhar mais cuidadoso quanto a sua produção, principalmente na sua qualidade.

O leite UHT ou Ultra High Temperature (UHT) é definido como o leite homogeneizado, submetido de dois a quatro segundos, a uma temperatura entre 130° e 150°C mediante processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32°C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas (BRASIL, 1997).

Leite UHT é representado em cerca de 62% do consumo no Brasil, sendo que consiste em 87% do volume consumido de leite comercializado na forma líquida. Ainda citando números que mostram sua importância no mercado de produtos lácteos, o segmento constitui 28% do destino do leite formal produzido no país e está presente em 90% dos lares. No ano de 2020 com o início da pandemia do COVID-19, houve um aumento de 2,8% na disponibilidade de leite no Brasil, no volume de 734,08 milhões de litros superior a 2019. E com esse aumento, cerca de 70% veio da produção interna de 30% de importação líquida de lácteos (ANUÁRIO LEITE, 2021).

Segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), é considerado leite normal o produto que apresente as seguintes características: teor mínimo de gordura de 3,0 g/100g, acidez titulável entre 0,14 a 0,18 expressa em gramas de ácido láctico/100 mL, densidade relativa a 15°C, g/mL de 1,028 a 1,034g/mL, entre outros parâmetros (BRASIL, 2017).

Considera-se leite fraudado, adulterado ou falsificado quando este for adicionado de água, tiver sofrido subtração de qualquer dos seus componentes ou for adicionado de substâncias conservadoras ou de quaisquer elementos estranhos à sua composição (BRASIL, 1997)

As adulterações no leite almejam o aumento do volume. Posteriormente, foram surgindo novos tipos de adulterações, como adição de soro de queijo, de substâncias conservantes (peróxido de hidrogênio), neutralizantes (hidróxido de sódio, bicarbonato de sódio) e

reconstituintes da densidade e crioscopia (sal, açúcar, amido) (FIRMINO et al., 2010; ABRANTES et al., 2014; ARAGÃO, 2021). A adição dos reconstituintes ao leite tem como objetivo recompor a aparência e algumas características físico-químicas do leite que foi fraudado, geralmente com água ou soro de queijo (WANDERLEY et al., 2013; ABRANTES et al., 2014; HENRIQUE et al., 2020; ARAGÃO, 2021).

O formol é adicionado ao leite com o intuito de eliminar ou reduzir o desenvolvimento de micro-organismos que causam alterações físico-químicas no leite, e têm efeito prejudicial na produção de derivados como diversos queijos e de leites fermentados, pois inibem o desenvolvimento das culturas lácticas necessárias para a sua fabricação (CAVALETTI, 2013).

A adição de álcool em leite é uma ação fraudulenta utilizada para fins de reconstituição de densidade do leite, bem como para normalizar a crioscopia do leite aguado. Com a adição do álcool no leite, forma-se uma solução perfeita quando dissolvidas no leite e abaixam seu ponto de congelamento, efeito contrário ao da adição de água (FANGMEIER, 2016).

Sabendo que essas fraudes podem ocorrer em qualquer fase da cadeia produtiva do leite, a qualidade do leite é verificada, nas análises físico-químicas, e nas microbiológicas que são realizadas pelos laticínios como uma forma de avaliar os cuidados do produtor em relação às técnicas de obtenção, transporte, armazenamento e distribuição do leite (ROSA-CAMPOS, 2011). Portanto, para atender melhor a demanda de leite e permitir que o Brasil conquiste novos mercados, é necessário identificar todos os elos da cadeia produtiva para garantir a qualidade e segurança das produções desses alimentos (BRASIL, 2015).

O conjunto de métodos aplicados para realizar as análises deve ser capaz de detectar diferentes tipos de neutralizadores de acidez, restauradores de densidade, conservantes e contaminantes (BRASIL, 2018). O manual do Ministério da agricultura Pecuária e Abastecimento sobre métodos químico-físicos e microbiológicos de produtos de origem animal contém os protocolos analíticos oficiais para controle de leite e derivados (BRASIL, 2019).

Diante do exposto, o presente artigo tem como objetivo analisar a efetividade dos testes oficiais de acidez Dornic e densidade, na detecção de fraudes intencionais, com diferentes concentrações de formol e álcool, em leite UHT integral.

1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Em um comércio local do município de Novo Gama GO , foram adquiridos 6 litros de leite UHT integral, do mesmo lote e marca, transportados em embalagem própria lacrada, até o

laboratório de análises físico-químicas do centro universitário UNICEPLAC.

As análises de acidez titulável e densidade foram realizadas de acordo com o Manual de Métodos oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal do MAPA (BRASIL, 2019).

Os resultados obtidos foram comparados aos que são estabelecidos pelo RIISPOA, Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 (BRASIL, 2017).

Para fazer as fraudes intencionais no leite UHT integral, foram preparadas soluções em diferentes concentrações de álcool total e formol 10% submetidas a seis tratamentos. A solução inicial do tratamento (T0) composta somente por leite UHT (controle negativo), e os demais tratamentos nas concentrações 0,05%, 0,1%, 0,5%, 1,0%, 2,0%, 5,0% de álcool e formol (leite + álcool e leite + formol) correspondendo aos tratamentos T1, T2, T3, T4, T5, T6, respectivamente, conforme descrito na tabela 01 para álcool e na tabela 02 para formol.

Na análise de acidez titulável foram especificados os volumes de leites que são descritos nas tabelas 1 e 2, transferidos para um recipiente de vidro identificado e esterilizado, em seguida os tratamentos com álcool foram adicionados. Em cada tratamento as repetições do teste de acidez titulável pelo método de Dornic foram triplicadas, assim foi obtido a média dos valores.

Para a verificação da densidade do leite foram transferidos para proveta de 500mL, os volumes de leite, conforme descrito nas tabelas 1 e 2 e em seguida acrescentando os tratamentos de formol. A leitura foi realizada através do termolactodensímetro, foi observada a densidade e temperatura conforme a tabela de densidade a 15° C. Foram realizadas três repetições e as médias foram calculadas.

Tabela 1. Composição dos tratamentos adicionados com álcool.

Tratamentos	Diluição	Solução leite + álcool Teste de acidez Dornic	Solução leite + álcool Teste de densidade
T0	-	50 mL de leite	500 mL de leite
T1	0,05%	49,97 mL de leite + 0,025 mL de álcool	499,75 mL de leite + 0,25 mL de álcool
T2	0,1%	49,95 mL de leite + 0,05 mL de álcool	499,95 mL de leite + 0,5 mL de álcool
T3	0,5%	49,75 mL de leite + 0,25 mL de álcool	497,5 mL de leite + 2,5 mL de álcool
T4	1,0%	49,50 mL de leite + 0,50 mL de álcool	495 mL de leite + 5 mL de álcool
T5	2,0%	49 mL de leite + 1,0 mL de álcool	490 mL de leite + 10 mL de álcool
T6	5,0%	47,5 mL de leite + 2,5 mL de álcool	475 mL de leite + 25 mL de álcool

Tabela 2. Composição dos tratamentos adicionados com formol.

Tratamentos	Diluição	Solução leite + formol Teste de acidez Dornic	Solução leite + formol Teste de densidade
T0	-	50 mL de leite	500 mL de leite
T1	0,05%	49,97 mL de leite + 0,025 mL de formol	499,75 mL de leite + 0,25 mL de formol
T2	0,1%	49,95 mL de leite + 0,05 mL de formol	499,95 mL de leite + 0,5 mL de formol
T3	0,5%	49,75 mL de leite + 0,25 mL de formol	497,5 mL de leite + 2,5 mL de formol
T4	1,0%	49,50 mL de leite + 0,50 mL de formol	495 mL de leite + 5 mL de formol
T5	2,0%	49 mL de leite + 1,0 mL de formol	490 mL de leite + 10 mL de formol
T6	5,0%	47,5 mL de leite + 2,5 mL de formol	475 mL de leite + 25 mL de formol

3. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

De acordo com os resultados expostos nas tabelas 3 e 4, as presentes análises constataram que o teste de acidez titulável Dornic e de densidade foram eficazes para detecção de fraudes. Nas amostras adulteradas com álcool etílico e formol, foi possível detectar alterações em todas as amostras fraudadas, tornando o leite mais ácido e menos denso, quando comparado aos parâmetros apresentados na legislação vigente.

Tabela 3. Resultados da avaliação de acidez titulável e densidade para leite UHT fraudados com álcool em diferentes concentrações.

Tratamento	Dornic (°D)	Densidade (g/mL)
Padrão	14 - 18°D	1028 - 1034
T0	15°D	1032,6
T1	19°D	1026,8
T2	24°D	1026,8
T3	23°D	1027,3
T4	23°D	1027,2
T5	22°D	1026,6
T6	21°D	1026,5

Tabela 4. Resultados da avaliação de acidez titulável e densidade para leite UHT fraudados com formol em diferentes concentrações.

Tratamento	Dornic (°D)	Densidade (g/mL)
Padrão	14 - 18°D	1028 - 1034
T0	15°D	1032,6
T1	24°D	1026,6
T2	22°D	1026,6
T3	22°D	1026,4
T4	24°D	1026,5
T5	28°D	1027,4
T6	31°D	1026,2

Os resultados mostram que mesmo com pequenas adições de álcool e formol, foi possível notar alterações na acidez e densidade, em ambas as fraudes analisadas. Podendo assim

verificar a eficácia dos métodos oficiais descritos pela legislação em vigor.

Alimentos fraudulentos prejudicam os consumidores ao oferecerem produtos de qualidade inferior ao alegado, impactando diretamente na segurança alimentar, além de comprometer financeiramente a segurança alimentar devido ao possível uso de substâncias que representam risco à saúde (MENDES et al 2010; ABRANTES et al., 2014).

O leite e seus derivados são produtos que apresentam qualidades específicas e são perecíveis, portanto, exigem controles e fiscalização rígidos. Qualquer contaminação independente da concentração, não pode chegar até o consumidor, levando em consideração que não existem níveis seguros de ingestão desses adulterantes e que em alguns casos como, por exemplo, o formol, pode apresentar efeito cumulativo no organismo (RIISPOA, 1997).

Os presentes resultados diferem dos resultados apresentados por BONEFACIO (2016), nas análises com resíduos de formol em leite cru intencionalmente fraudados, não apresentando alteração nas amostras, mesmo sendo utilizado a acidez pelo método Dornic. As concentrações de formol utilizadas foram, T0 Leite cru (150 mL), T1 Formol 0,005% (0,02 mL) + leite cru (149,98 mL), T2 Formol 0,01% (0,04 mL) + leite cru (149,96mL), T3 Formol 0,05% (0,20 mL) + leite cru (149,8 mL), T4 Formol 0,1% (0,40 mL) + leite cru (149,6 mL). Acredita-se que a diferença ocorreu pelo tipo de leite utilizado e a os tratamentos, pois no trabalho realizado pelo autor a maior concentração foi de 0,1% demonstrando que as concentrações de formol adicionadas interferem na detecção da substância no leite.

O leite e seus derivados são produtos que apresentam qualidades específicas e são perecíveis, portanto, exigem controles e fiscalização rígidos. Qualquer contaminação independente da concentração, não pode chegar até o consumidor, levando em consideração que não existem níveis seguros de ingestão desses adulterantes e que em alguns casos como, por exemplo, o formol, pode apresentar efeito cumulativo no organismo (RIISPOA, 1997).

Comparando as análises realizadas por SUÑÉ (2010), que testou 6 amostras de leite cru intencionalmente fraudados com com álcool nas concentrações de 2 mL de leite para 2 mL de álcool, não sendo possível a detecção pelos teste de Dornic, sugerindo a ineficácia dos teste, as presentes análises demonstram- se ineficientes em todas as concentrações de álcool.

Segundo Fagnani (2016), o álcool etílico é capaz de formar uma solução perfeita, quando misturado ao leite. Dessa forma, a adição dessas substâncias é considerada fraude por adição de reconstituintes.

Bezerra (2022), demonstrou em sua pesquisa com leite UHT intencionalmente fraudado com soro de queijo e urina bovina que os teste de acidez Dornic e densidade foram ineficazes. As fraudes foram realizadas nas concentrações de 0,05%, 0,1%, 0,5%, 1,0%, 2,0%, 5,0% assim

como na presente pesquisa. Os resultados se mostram diferentes de Bezerra (2022), que utilizou urina bovina que possui uma densidade próxima ao leite e com a adição de soro de queijo que reduz o teor de proteínas e gorduras, tendendo a alcalinizar e diminuir a densidade do leite. Assim, pode-se verificar que a eficácia dos testes de acidez Dornic e densidade do leite tem relação com o tipo de substância adicionada ao leite.

Na presente pesquisa foram utilizados, conservante (formol) e reconstituente (álcool), que no T1 já foi possível notar diferenças na acidez e densidade do leite mesmo sendo utilizados em pequena quantidade. A pesquisa demonstrou que mesmo o álcool sendo um eficaz reconstituente para o ponto de crioscopia, foi facilmente detectada fraudes em pequenas quantidades da substância nos testes de Dornic e densidade. O mesmo ocorreu com as amostras fraudadas com formol que é utilizado no intuito de inibir o crescimento microbiológico no leite e seus derivados.

Diversos pesquisadores sugerem que as análises previstas na legislação não são suficientes para o controle de qualidade do leite UHT (BELOTI et al., 2011; TAMANINI et al., 2011). Um problema verificado que justifica essa inadequação da legislação é que a adição dos estabilizantes de proteína, como o citrato de sódio mesmo nos parâmetros aceito pela legislação, alteram a densidade e crioscopia provocando abaixamento no ponto de congelamento do leite para além dos valores permitidos (TEIXEIRA, 2019).

A legislação brasileira permite a adição de estabilizantes como o, citrato de sódio e fosfatos de sódio (monofosfato de sódio, difosfato de sódio, trifosfato de sódio) separados ou em valores combinados em uma quantidade não seja superior a 0,1% (BRASIL, 1997). É importante evidenciar que adição de estabilizantes pode interferir na detecção de adulteração, mas não impede sua execução, reforçando a necessidade na utilização de metodologias que independente das substâncias que forem adicionadas ao leite, sejam possíveis de detecção mesmo quando adicionadas em quantidades menores, pois, dependendo da substância e do indivíduo que irá ingerir o alimento este poderá provocar danos à saúde do consumidor.

Todos os tipos de fraudes trazem inúmeros prejuízos por serem componentes tóxicos e prejudiciais à saúde, caso sejam ingeridos, podendo provocar intoxicações, irritações e queimaduras do trato gastrointestinal, ou até mesmo, tendo efeitos carcinogênicos, além dos inúmeros prejuízos econômicos e má qualidade dos produtos (SILVA e OLIVEIRA, 2017; SANTOS, 2018).

As fraudes são de caráter criminoso ao, deliberadamente, privar níveis nutricionais esperados, necessários e pelos quais o consumidor está remunerado integralmente (PRATA, 2002; FIRMINO et al., 2010; ARAGÃO 2021).

2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que os teste de densidade e Dornic são eficazes na detecção de fraudes mesmo em pequenas quantidades das substâncias álcool e formol. Os mesmo detectaram a redução na densidade e aumento na acidez independente das concentrações adicionadas.

Ressalta-se que com as adições intencionais, o produto não se manteve nos valores desejáveis de acidez e densidade dentro dos padrões vigentes na legislação, não descartando realizações de outros testes para verificar possíveis fraudes e/ou adulterações.

Assim, existe a necessidade de testes oficiais mais sensíveis e específicos e da aplicação de novas tecnologias para detectar adição de substâncias ao leite, garantindo assim um alimento seguro para a população.

REFERÊNCIAS

BRASIL,1997. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n° 370, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Leite U.H.T (U.A.T). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 08 set. 1997. Seção 1, p. 19700. Disponível em: <http://www.iberpharm.com.br/www/arquivos/Portaria370-04-09-1997.pdf>. Acesso em: 20 set. 2022.

PRATA, L. F. (2002). Distribuição de GMP livre, em leites crus e pasteurizados, na definição da detecção de fraudes por adição de soro [Distribution of free GMP in raw and pasteurized milk, in the definition of fraud detection by addition of serum]. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/05/833328/266-267-site-75-79.pdf>. Acesso em: 20 set. 2022.

FIRMINO, F. C., TALMA S. V., MARTINS, M. L., LEITE, M. O., e MARTINS, A. D. O. (2010). Detecção de fraudes em leite cru dos tanques de expansão da região de Rio Pomba, Minas Gerais. **Revista Do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, 65(376), 5–11. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/05/833328/266-267-site-75-79.pdf>. Acesso em: 21

set. 2022.

SUÑÉ, R. W. A incidência de amostras de leite com reação positiva ao teste do álcool em diferentes concentrações na região da Campanha do Rio Grande do Sul e a relação com a acidez titulável no acidímetro de Dornic. Bagé: **Embrapa Pecuária Sul**, 16p., 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/884935/a-incidencia-de-amostras-de-leite-com-reacao-positiva-ao-teste-do-alcool-em-diferentes-concentracoes-na-regiao-da-campanha-do-rio-grande-do-sul-e-a-relacao-com-a-acidez-titulavel-no-acidimetro-de-dornic>. Acesso em: 21 set. 2022.

MENDES, C. G., SAKAMOTO, S. M., SILVA, J. B. A., JÁCOME, C. G. M., e LEITE, A. ÍRIS. (2010). Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró. **Ciência Animal Brasileira / Brazilian Animal Science**, Goiânia, v 11, n.2, p. 349–356, 2010. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/1146>. Acesso em: 22 set. 2022.

ROSA-CAMPOS, A. A., ROCHA, J. E. S., BORGIO, L. A., e MENDONÇA, M. A. (2011). Avaliação físico-química e pesquisa de fraudes em leite pasteurizado integral tipo “c” produzido na região de Brasília, Distrito Federal. **Revista Do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, n. 379, 66, 30–34, 2011. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/viewFile/159/167>. Acesso em: 23 set. 2022.

BELOTI, V., RIBEIRO J, J. C., TAMANINE, R., YAMANDA, A. K., CAVALETTI, L., SHECAIRA, C. L., NOVAES, D. G., e SILVA, F. F. (2011). Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado, produzido no município de SAPOPEMA/PR. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, 9, n. 16. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/gvrfhoqji5pmohd_2013-6-25-16-55-49.pdf. Acesso em: 24 set. 2022.

WANDERLEY, C. H., SILVA, A. C. O., SILVA, F. E. R., MÁRSICO, E. T.; CONTE JÚNIOR, C. A. (2013). Avaliação da sensibilidade de métodos analíticos para verificar fraude em leite fluido. **Revista de Ciências Da Vida**, v. 32, n. 2, p. 54–63. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Conte->

[Junior/publication/266395124](https://lume.ufrgs.br/publication/266395124) [Avaliacao da sensibilidade de metodos analiticos para verificar fraude em leite fluido](https://lume.ufrgs.br/publication/266395124) [Evaluation of the sensitivity of analytical methods for identifying fraud in fluid milk](https://lume.ufrgs.br/publication/266395124) [links/54319f330cf29bbc12789af2/Avaliacao-da-sensibilidade-de-metodos-analiticos-para-verificar-fraude-em-leite-fluido-Evaluation-of-the-sensitivity-of-analytical-methods-for-identifying-fraud-in-fluid-milk.pdf](https://lume.ufrgs.br/publication/266395124). Acesso em: 24 set. 2022.

CAVALETTI, L.C.S. Capacidade de detecção de adulterações e suficiência das provas oficiais para assegurar a qualidade do leite pasteurizado 96 f. Tese (ciência animal) - **Universidade Estadual de Londrina**, Londrina, 2013. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/81561/000905445.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25 set. 2022.

ABRANTES, M. R., CAMPÊLO, C. S., e Silva, J. B. A. (2014). Fraude em leite: Métodos de detecção e implicações para o consumidor. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, 2014; 73(3), 244–251. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/ses-sp/2014/ses-31994/ses-31994-5905.pdf>. Acesso em: 26 set. 2022.

BRASIL, R. B; NICOLAU, E. S. SILVA; M. A.P. Leite Instável Não Ácido e fatores que afetam a estabilidade do leite. **Ciência Animal** 25 (4): 15-26, 2015. Disponível em: http://www.uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/artigo02_2015_4.pdf. Acesso em: 26 set. 2022.

FANGMEIER, M. Análise de álcool em leite: metodologia e reações. **Milkpoint**, 2016. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/industria-de-laticinios/analise-de-alcool-em-leite-metodologia-e-reacoes-103135n.aspx>. Acesso em: 28 set. 2022.

FAGNANI, R. Principais fraudes em leite. **Milkpoint**, Paraná, 13 jun. 2016. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/rafael-fagnani/principais-fraudes-em-leite-100551n.aspx>. Acesso em: 28 set. 2022.

BONEFACIO, S. Resíduos de formol em leite cru: interferência de outras substâncias químicas na detecção e efeitos sobre a microbiota. **Universidade de Brasília**, 2016. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/14798>. Acesso em: 28 set. 2022.

BRASIL, 2017. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013 de 26 de novembro de 2017. Dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **RIISPOA**, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/aquicultura-e-pesca/legislacao/legislacao-geral-da-pesca/decreto-no-9-013-de-29-03-2017.pdf/view>. Acesso em: 29 set. 2022

SILVA, G.W.N; OLIVEIRA, M.P; LEITE, K.D; OLIVEIRA, M.S; SOUSA, B.A.A. Avaliação físico-química de leite in natura comercializado informalmente no sertão paraibano. **Revista Principia** - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB, n.35, p.34-41, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/720>. Acesso em: 30 set. 2022.

SANTOS, M.C.M; CERQUEIRA, M.M.O.P; LEITE, M.O; SOUZA, M.R. Desenvolvimento de um modelo preditivo para identificação de perda de estabilidade e ocorrência de proteólise em leite UAT. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.70, n.1, p.247-253, 2018. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-888089?src=similardocs>. Acesso em: 30 set. 2022.

TEIXEIRA, R. D. (2019). Efeitos da adição do citrato de sódio sobre o índice crioscópico e a estabilidade da proteína do leite. **Uniceplac**. Disponível em: https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/123456789/204/1/Renata_Teixeira_0001196.pdf. Acesso em: 01 out. 2022.

BRASIL, 2022. Ministério da Agricultura. Decreto 10.468, 18 de agosto de 2020. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de origem animal - **RIISPOA**. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, n. 104, p.2, 18 de ago. 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10468.htm. Acesso em: 01 out. 2022.

ARAGÃO, E.M. (2021). Principais fraudes no leite de bovinos: tipos, métodos de detecção e impactos na saúde pública, Sergipe, p. 33. **Universidade Federal de Sergipe**. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/14511/2/Erika_Melo_Aragao.pdf. Acesso em: 02 out. 2022.

ANUARIO, L. (2021). Saúde única e total, O conceito saúde única, associado à biossegurança, ganha força na pecuária de leite com a adoção de protocolos que asseguram saúde para o rebanho, para o homem e proteção ao meio ambiente. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/224371/1/Anuario-Leite-2021.pdf>.

Acesso em: 02 set 2022.

BEZERRA, L. M ; M.L, FERREIRA. Fraude intencional em leite UHT integral para avaliação da eficácia do teste de densidade e acidez titulável. Centro universitário ICESP, Águas Claras, DF, Brasil. Julho de 2022. Disponível em:

<https://www.pubvet.com.br/uploads/c6905e0b85b98f8ff1b09c417d1df994.pdf>. Acesso em 25 set 2022.

BRASIL, 2022. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Secretaria de Defesa Agropecuária**. – 1º Ed, p. 113-115 – Brasília: MAPA, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/lfda/legislacao-metodos-da-rede-lfda/poa/metodos_oficiais_para_analise_de_produtos_de_origem_animal-1a_ed-2022_assinado.pdf.

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus por ter permitido a minha chegada até aqui, pois foram momentos difíceis foi um longo caminho, a professora Stefânia Márcia por toda paciência e confiança no desenvolvimento desta pesquisa e por todo conhecimento compartilhado durante minha trajetória acadêmica. Não poderia deixar de agradecer aos demais professores que contribuíram nesse processo de conclusão de curso e ao meu amigo que considero como irmão Anderson de Araújo Silva, que me deu tanta força para não desistir.

O meu agradecimento vai principalmente a minha mãe Cicera Verônica Leite e a minha tia Manuelita Maria Leite, por todo esforço e suor que tiveram por mim pra me ajudar nesse sonho, que agora está se tornando realidade saiba que a ajuda de vocês foi fundamental nesse meu processo de aprendizagem, amo vocês.

Agradeço também aos meus amigos e familiares por me motivar a nunca desistir dos meus sonhos, e ao meu namorado Alessandro Batista Neres que me amparou e me ajudou nos momentos em que eu mais precisei, meu muito obrigada pois eu sei que sem vocês eu nunca teria chegado até aqui . E não posso deixar de agradecer a eu mesma pela força, garra e persistência de ter chegado até aqui.