

Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

MÉTODOS OFICIAIS EMPREGADOS PARA AUTENTICIDADE, CONTROLE DA QUALIDADE E DETECÇÃO DE FRAUDES EM LEITE CRU REFRIGERADO

Victor Hugo Cortez Dias¹; Andreia Farias Pereira Batista²; Amanda Milene Malacrida³; Jakeline Luiz Corrêa⁴; Flávia Franco Veiga³; Isabella Letícia Esteves Barros³

¹Médico Veterinário, discente de Pós-graduação em Ciência de Alimentos, nível de Mestrado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá – Paraná. Bolsista da CAPES.

victor_vhcd@hotmail.com

²Nutricionista, discente de Pós-graduação em Ciência de Alimentos, nível de Mestrado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá – Paraná. Bolsista da CAPES.

andrea.farias04@hotmail.com

³Biomédicas, discentes de Pós-graduação em Ciências da Saúde, nível de Mestrado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá – Paraná. Bolsistas da CAPES.

amandamalacrida@gmail.com; flaviafveiga@gmail.com; isa.leh.barros@gmail.com

⁴Farmacêutica, discente de Pós-graduação em Ciências da Saúde, nível de Mestrado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá – Paraná. jakelineluizcorrea@gmail.com

RESUMO

O leite apresenta suma importância na dieta humana, tendo em vista que, sua composição de macro e micronutrientes, auxiliam no crescimento, desenvolvimento e na manutenção de uma vida saudável. No entanto, devido ao elevado número de fraudes envolvendo este produto, é crescente e constante a preocupação dos consumidores, técnicos e autoridades intrínsecas a área, quanto a qualidade e autenticidade do mesmo. Diante do exposto, objetivou-se com esta revisão de literatura descrever o uso das metodologias de análises físico-químicas oficiais empregadas no âmbito industrial para o controle da qualidade do leite cru refrigerado. A literatura elegida para este estudo foi coletada por meio de buscas no Google Acadêmico, na base de SCIELO (*Scientific Electronic Library Online*) e em livros da área. Para isso, os seguintes descritores foram empregados: “fraude no leite”, “fraude por água no leite” e “aguagem no leite”. De acordo com o acervo selecionado para este estudo foi possível evidenciar o uso das seguintes análises físico-químicas: acidez pelo método de Dornic; mensuração da densidade, crioscopia, porcentagem de gordura pelo Butirômetro de Gerber, sólidos totais (ST) e Extrato Seco Desengordurado (ESD). A adoção de tais metodologias pela indústria de beneficiamento, dão suporte para a autenticidade da matéria-prima admitida, no entanto, métodos mais elaborados e conclusivos são necessários para detecção de fraudes por adição de conservantes, neutralizantes, reconstituintes e demais substâncias adicionadas ao leite cru de forma fraudulenta.

PALAVRAS-CHAVE: Adulteração no Leite; Análises Físico-químicas; Produto de Origem Animal; Segurança Alimentar.

1 INTRODUÇÃO

O leite é o primeiro alimento ofertado aos mamíferos no início da vida, e sua rica composição de macro e micronutrientes, como carboidratos, proteínas, lipídeos e sais minerais, o torna um alimento de suma importância na dieta humana, uma vez que tais componentes colaboram para o crescimento, desenvolvimento e manutenção saudável da vida. No entanto, vários fatores podem influenciar na qualidade da composição deste alimento, sendo que as fraudes constituem os principais fatores que podem interferir diretamente na qualidade físico-química deste produto (SILVA, et al., 2013; WANDERLEY, et al., 2013; CHAVES et al., 2015).

Para ser considerado adulterado, falsificado ou fraldado, o leite precisa sofrer adição de água, subtração de qualquer um de seus componentes ou ainda, ser adicionado substâncias conservadoras ou elementos estranhos a sua composição (BRASIL, 1997). Neste contexto, existem as fraudes não-intencionais e as intencionais, sendo que, geralmente, fraudes não-intencionais estão associadas a erros durante as etapas da cadeia produtiva, enquanto que, as fraudes intencionais são realizadas visando ganhos econômicos, sendo, portanto, a adição de água, substâncias neutralizantes da acidez, reconstituintes da densidade e soro de leite, os principais exemplos deste tipo de falsificação (WANDERLEY, et al., 2013).

As fraudes envolvendo a adição de água foram as primeiras a serem evidenciadas, podem ser cometidas tanto por produtores, quanto pela indústria, sendo o objetivo principal aumentar o volume e mascarar o desnate para produção de creme de leite. No entanto, tal prática tornou-se



Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

arriscada pela fácil detecção da adulteração no produto, dando origem, portanto, as fraudes de segunda intenção, que são realizadas pela adição de açúcar, amido, sal e sacarose, que são reconstituintes da densidade e quando adicionados ao leite fraldado com água, podem apresentar o ponto de congelamento do produto integro (ALMEIDA, 2013; WANDERLEY, et al., 2013; BELOTI, 2015).

Fraudes pela adição de conservantes (ácido bórico e salicílico, peróxido de hidrogênio, bicromato de potássio, formol, cloro e hipocloritos) são realizadas com intuito de aumentar a vida útil do produto, visto que, estes compostos atuam como bactericidas ou bacteriostáticos. Por outro lado, adição de substâncias neutralizantes da acidez (hidróxido de sódio, bicarbonato de sódio) mascaram a acidez consequente do ácido láctico, produzido pela multiplicação microbiana. Tais componentes apresentam elevado potencial de nocividade, podendo acarretar danos à saúde dos consumidores (ALMEIDA, 2013; WANDERLEY, et al., 2013; BELOTI, 2015).

Diante do exposto, objetivou-se com esta revisão apresentar as análises físico-químicas oficiais estabelecidas pela Instrução Normativa Nº 68 de 2006, do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) que devem ser empregadas diariamente para o controle da qualidade do leite cru refrigerado.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A literatura elegida para este estudo foi coletada por meio de buscas no Google Acadêmico, na base de SCIELO (*Scientific Electronic Library Online*) e em livros da área. Para isso, os seguintes descritores foram empregados: “fraude no leite”, “fraude por água no leite” e “aguagem no leite”. O acervo selecionado refere-se a estudos realizados e/ou publicados a respeito de análises físico-químicas estabelecidas pela legislação brasileira vigente para a autenticidade do leite cru refrigerado. Em primeira instância, realizou-se a leitura dos títulos e resumos, seguido de leitura completa para as publicações que se encontravam em consonância com o objetivo deste estudo.

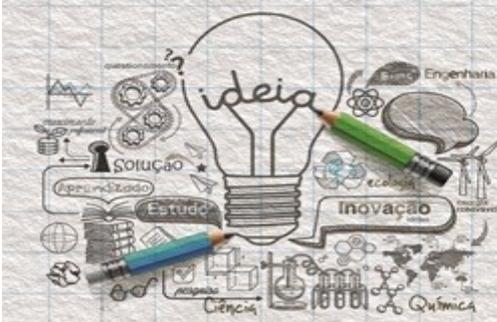
Utilizou-se, também, a Instrução Normativa Nº 62 de 2011 e a Instrução Normativa Nº 68 de 2006, do MAPA (BRASIL, 2006; BRASIL, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como estratégia de controle da qualidade, detecção de fraudes, mensuração do valor nutricional e rendimento industrial, as análises físico-químicas para a averiguação da acidez, densidade, índice crioscópico, percentual de gordura e extrato seco desengordurado (ESD) são adotadas pelo controle de qualidade dentro das indústrias de beneficiamento, sendo os valores de referência estabelecidos pela Instrução Normativa Nº 62 de 2011 e os métodos oficiais para as análises, definidos pela Instrução Normativa Nº 68 de 2006 (BRASIL, 2006; BRASIL, 2011).

Para mensuração da acidez a prova oficial empregada é o método de Dornic, que consiste na determinação da acidez provocada pelo ácido láctico, oriundo do metabolismo microbiano. Leites considerados normais apresentam titulação entre 14 e 18 graus Dornic. Tal prova baseia-se na neutralização da acidez com uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N, utilizando como indicador de cor a fenolftaleína. Em consonância, o pH é mensurado com auxílio de um pHmetro, sendo que leites dentro da normalidade de graus Dornic tendem a apresentar pH entre 6,4 a 6,8 (BRASIL, 2006; ALMEIDA, 2013; BELOTI, 2015).

A determinação da densidade é um parâmetro de extrema importância para mensurar a autenticidade do leite, visto que, é sensível a alterações físico-químicas do leite, auxiliando, portanto na detecção de fraudes por adição de água, reconstituinte, e na determinação de sólidos totais e



Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

desengordurados. O leite integral apresenta densidade entre 1,028 a 1,034 g/cm³ a 15°C, sendo que leites fraudados por aguagem tendem a apresentar densidade próxima à da água (1,0 g/cm³), enquanto que, leites fraudados por desnate tendem a apresentar elevação no valor da densidade (BELOTI, 2015).

O Índice Crioscópico pode ser definido como a temperatura de congelamento do leite, que é determinado pelas substâncias em solução presentes no mesmo. Deste modo, o crioscópio identifica as substâncias em solução em relação à proporção da quantidade de água normal no leite. Sabe-se que a água congela a 0°C e o leite tende a congelar entre -0,530 a -0,550 H^oortvet, que é uma escala específica para esta análise, na qual -0,530H^o equivalem a -0,512°C. Valores acima de -0,530H^o caracterizam fraudes por adição de água (ABRANTES, et al., 2015; BELOTI, 2015).

A determinação da porcentagem de gordura é uma das alternativas empregadas para a caracterização de fraudes por desnate, deste modo, leites fraudados pela subtração da gordura tendem a apresentar proporção menor deste componente. Tal técnica é realizada utilizando o Butirômetro de Gerber e consiste no ataque seletivo da matéria orgânica com ácido sulfúrico, exceto a gordura que é separada pela centrifugação com o auxílio do álcool amílico (BRASIL, 2006).

Através dos valores obtidos com a mensuração da densidade e da porcentagem de gordura, pode-se obter a proporção de sólidos totais (ST) e ESD. Para tanto, basta ter conhecimento dos valores de gordura e densidade e anexa-los na seguinte fórmula: $ST = G/5 + D/4 + G + 0,26$; sendo: G= gordura e D= densidade. Após a obtenção do ST basta subtrai-lo pela porcentagem de gordura para a obtenção do ESD. Leites com padrão de identidade integral apresentam o valor mínimo de 8,4 g/100g de ESD de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2006; BRASIL, 2011).

As análises físico-químicas estabelecidas pela legislação vigente e adotadas pelas indústrias de beneficiamento de leite dão suporte para a averiguação da autenticidade da matéria-prima admitida. No entanto, segundo Mareze e colaboradores (2015), apenas a alteração de um parâmetro de normalidade não caracteriza obrigatoriamente a existência de fraudes, tendo, portanto, a necessidade de adoção de métodos mais elaborados e conclusivos para a detecção de neutralizantes, conservante, reconstituintes e demais substâncias adicionadas ao leite de forma fraudulenta.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Relatou-se as principais fraudes envolvendo o leite cru, bem como, as análises físico-químicas oficiais adotadas pelas indústrias de beneficiamento para a averiguação da qualidade deste produto e autenticidade do mesmo.

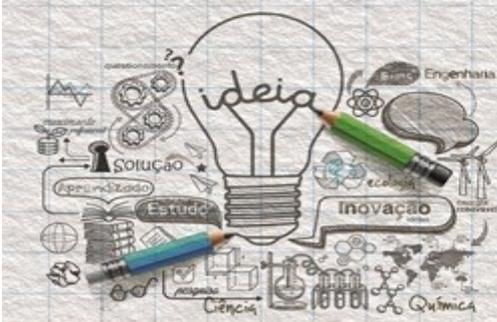
As fraudes implicam em prejuízos de ordem econômica e podem acarretar agravos a saúde dos consumidores, tratando, portanto de atitudes criminosas.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, M. R.; SILVA CAMPÊLO, C.; SILVA, J. B. A. Fraude em leite: Métodos de detecção e implicações para o consumidor. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 73, n. 3, p. 244-251, 2015.

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

BELOTI, V. **Leite**: obtenção, inspeção e qualidade. Londrina: Planta, 2015.



X
EPCC

Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

BRASIL. Ministério da Agricultura. Decreto nº 30.691 de 29 de março de 1952, alterado pelos Decretos nº 1255 de 25 de junho de 1962, nº 1236 de 2 de setembro de 1994, nº 1812 de 8 de fevereiro de 1996 e nº 2.244 de 4 de junho de 1997. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA**. Brasília, DF, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº62 de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 dez. 2011. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 14 dez. 2006. Seção1, p. 8.

CHAVES, N. P. et al. Controle de qualidade em um laticínio na cidade de Itapecuru-Mirim, Maranhão: caracterização da qualidade físico-química e avaliação de rótulos. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 9, n. 2, 2015.

MAREZE, J. et al. Detecção de adulterações do leite pasteurizado por meio de provas oficiais. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 36, n. 1Supl, p. 283-290, 2015.

WANDERLEY, C. H. et al. Avaliação da sensibilidade de métodos analíticos para verificar fraude em leite fluido. **Revista de Ciências da Vida**, v. 33, n. 1/2, p. 54-63, 2013.

SILVA, J. B. A.; CARVALHO, S. D. M.; ABRANTES, M. R.; MENDES, C. G.; REBOUÇAS, G. G.; BANDEIRA, M. G. L.; ALVES, J. S. C. Qualidade de queijos comercializados na cidade de Recife-PE. **Revista Veterinária e Zootecnia**, v. 20, n. 2, Suplemento 1, p. 249-250, 2013.