

PANORAMA GERAL DO LEITE E SUAS FRAUDES

General overview of milk and its frauds

URBAN, Ariana Pongillio

Faculdade Jaguariúna

FOVITZKY, Andréia Rufino

Faculdade Jaguariúna

FILHO, Alberto Teixeira França

Professor Orientador

Resumo: Este trabalho tem como objetivo resumir informações do panorama geral atual em território brasileiro do ciclo produtivo do leite. As informações apresentadas foram percorridas com base em legislação, ocorrências notificadas pelo MAPA, literaturas e artigos científicos da área. Para tanto, apresenta-se uma discussão das análises físico-químicas mais relevantes no âmbito das fraudes no leite. Com isso, destaca-se a importância do médico veterinário como profissional na área de qualidade e segurança alimentar.

Palavras chave: leite; fraude; legislação.

Abstract: This paper aims to summarize information from the current general panorama in the Brazilian territory of the milk production cycle. The information presented was based on legislation, occurrences notified by MAPA, literature and scientific articles of the area. Therefore, a discussion of the most relevant physico-chemical analysis in the field of milk fraud is presented. With this, the importance of the veterinarian as a professional in the area of quality and food safety is highlighted.

Key Words: Milk; fraud; legislation

1. Introdução

Entende-se por leite na visão biológica, como sendo um produto da secreção mamária de mamíferos, sendo produzido continuamente e ficando armazenado no úbere até a mamada do bezerro ou ordenha manual. O sistema mamário inicia as produções do leite imediatamente após o parto do primeiro bezerro, quando ocorre o início do período de lactação (Tronco, 2013).

O serviço de Inspeção Federal vem aperfeiçoando a legislação para tornar os estabelecimentos brasileiros competitivos no mercado internacional e garantir aos consumidores internos o consumo de alimentos seguros. O Plano Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite foi uma iniciativa do Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAA), através do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA) tem como missão a inspeção higiênica, sanitária e tecnológica desses produtos (Tronco, 2013).

Durr (2004) relata em seu livro que não se pode melhorar a qualidade do leite depois que este sai da glândula mamária. Desse modo, medidas para que se evitem perdas na qualidade do leite tem que ser tomadas nas diferentes etapas da produção, até chegar ao consumidor final.

Tem-se por leite de boa qualidade aquele que é saboroso, seguro, íntegro e nutritivo. Entende-se por leite íntegro, aquele que não sofreu adição de substâncias nem remoção de componentes, deterioração física, química ou microbiológica. Assim, um leite que teve sua integridade afetada tem sua composição alterada com adição de elementos estranhos e/ou quando é submetido a um ambiente desfavorável a sua conservação. Dentre os elementos estranhos os principais e mais comuns são: água, conservantes, redutores, reconstituintes e os contaminantes, os quais muitos destes são intencionais caracterizando fraudes (Durr, 2004).

Com isso, as fraudes acarretam grandes prejuízos aos laticínios, tanto em relação ao seu rendimento como em seus valores nutricionais, e principalmente na segurança dos consumidores. Portanto, é de extrema importância e urgência que a detecção dessas fraudes seja aplicada rotineiramente e de maneira eficiente (OLIVEIRA, 2013).

A qualidade do leite é uma atitude permanente de busca por aprimoramentos, pois o produto de baixa qualidade atinge toda a cadeia produtiva. Assim, técnicas de identificação de fraudes são fundamentais e indispensáveis para o funcionamento correto da cadeia leiteira.

2. Conceitos fundamentais do Leite

2.1 Propriedades do leite

Segundo o RIISPOA, entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda.

Substâncias do Leite

Dentre esses fatores obrigatórios do leite de boa qualidade, esse produto em si é composto por mais de 100.000 tipos diferentes de moléculas, e cada uma apresenta função específica, proporcionando nutriente ou proteção imunológica para o neonato. Embora o leite tenha como função primordial a alimentação do neonato, ele constitui um dos alimentos mais completos que se conhece e oferece grandes possibilidades de processamento industrial para obtenção de diversos produtos para alimentação humana (FONSECA, 2001).

O extrato seco total engloba todos os componentes do leite exceto a água e os sólidos não gordurosos (SNG), ou seja, compreendem todos os elementos do leite menos água e gordura.

A gordura do leite é 98% formada por triglicerídios, pequenas quantidades de esteróis, ácidos graxos livres e fosfolipídios. Os glóbulos de gordura são envoltos

por uma membrana de natureza proteica associada a fosfolípidios, proteína e outras substâncias. A homogeneização destrói parcialmente essa membrana protetora, o que provoca mais sensibilidade da gordura aos processos de hidrólise e oxidação.

As proteínas do leite são subdivididas em caseína (80%) e proteína do soro (20%). A caseína é uma substância complexa associada ao cálcio e ao fósforo que pode ser coagulada por ação de ácidos, coalho e/ou álcool. É um grupo de fosfoproteínas de baixa solubilidade no pH de 4,6.

As proteínas do soro em comparação com a caseína tem menos poder de influência sobre as propriedades físico-químicas do leite. Durante o tratamento térmico, quando ultrapassa a temperatura de 80° C as proteínas do soro se desnaturalizam. Quando desnaturalizadas podem atuar como agentes emulsificantes de lipídeos.

A lactose, um dissacarídeo formado por glicose e galactose na proporção de 48g/L, encontra-se totalmente na fase aquosa do leite. É um dos açúcares comuns mais insolúveis, a 25° C sua solubilidade é baixa, o que pode causar problemas durante determinados processos como, por exemplo, fabricação de sorvete, leite condensado, doce de leite e etc. As substâncias minerais representam apenas 0,6 a 0,8% do peso do leite, e, nas análises, representam um resíduo depois que o leite foi submetido ao processo de incineração.

Os sais minerais são importantes e governam a termoestabilidade do leite além de processos de coagulação (cálcio).

O leite contém vitaminas lipossolúveis (A,D,E,K) e hidrossolúveis (B,C), todas suscetíveis a destruição por fatores de tratamentos térmicos, ação da luz, oxidações e etc. Por este motivo, quando se faz adição de vitaminas ao leite, é fundamental estabelecer o controle adequado da quantidade de vitaminas que fica no leite após os tratamentos. (TRONCO, 2013)

Qualidade da matéria prima

Do ponto de vista tecnológico, a qualidade da matéria prima é um dos maiores entraves ao desenvolvimento e consolidação da indústria de laticínios no Brasil. De modo geral, o controle da qualidade do leite nas últimas décadas tem-se restringido à prevenção de adulterações do produto *in natura* baseada na determinação da acidez, índice crioscópico, densidade, percentual de gordura e extrato seco desengordurado. A contagem global de microrganismos aeróbios mesófilos (indicadores de qualidade microbiológica do produto) tem sido utilizada somente para leite cru do tipo A e B (OLIVEIRA et al., 1999).

Em 2002, a IN nº 51 BRASIL (2002) começou a considerar alguns requisitos básicos do leite na qualidade físico-química e microbiológica tanto para leite cru quanto para leite refrigerado, tornando-se obrigatório o controle de qualidade do leite.

Consequente, a relação das características padrão das substâncias e análises normais do leite em condições adequadas estão descritas na tabela a seguir:

Tabela 1. Relação das características normais do Leite

Análise	Padrão
Aspecto e Cor	Líquido branco, ou ligeiramente amarelado, homogêneo e sem partículas/substâncias estranhas.
Odor	Ausência de odores estranhos
Temperatura de recebimento	Máximo 10 °C
Teste do alizarol	No mínimo 0,2 % de alizarina em álcool etílico de concentração mínima de 72 °GL;
Acidez titulável	15° a 20 ° Dornic;
Densidade	À 15°C – 1,028 g/mL a 1,034 g/mL
Enzima Fosfatase	Positivo (presença) – em leite Cru; Negativa (ausência) – em leite Pasteurizado
Enzima Peroxidase	Positivo (presença) – em leite cru e pasteurizado
Extrato seco desengordurado	Mínimo de 8,4 g/100g;
Matéria Gorda	Mínimo de 3,0 g/100 g;
Proteínas	Mínimo 2,90 g/100g
Lactose	Mínimo de 4,3
Análise de antibiótico	O resultado deve ser negativo
Análises de fraudes: pesquisa conservantes, neutralizantes de acidez, reconstituintes da densidade.	Ausência
Índice crioscópico mínimo	-0,55° C

Fonte: Adaptado pelas Autoras (RIISPOA)

2.2 Classificações do leite

As exigências de qualidade e higiene para o leite cru e derivados lácteos são definidas com base em postulados estabelecidos para a proteção da saúde humana e preservação das propriedades nutritivas desses alimentos.

O leite é dividido em três tipos: A, B e C. Essa classificação é dada pelo Ministério da Agricultura, Instr. Norm. 51(2002). Trata-se, na verdade de uma classificação dos produtores de leite e se aplica principalmente na qualidade do leite cru. De acordo com as instalações de ordenha, higiene, e armazenamento do leite cru, os produtores são classificados como:

Leite tipo A

Segundo IN N° 51, 18-09- 2002, entende-se por Leite Pasteurizado tipo A o leite classificado quanto ao teor de gordura em integral, padronizado, semidesnatado ou desnatado, produzido, beneficiado e envasado em estabelecimento denominado ‘Granja Leiteira’, observadas as prescrições contidas no presente Regulamento Técnico;

Leite cru refrigerado

Entende-se por Leite Cru Refrigerado, o produto definido em leite tipo B, refrigerado e mantido nas temperaturas constantes da tabela 2 do presente Regulamento Técnico; transportado em carro-tanque isotérmico da propriedade rural para um Posto de Refrigeração de leite ou estabelecimento industrial adequado, para ser processado.

Leite Pasteurizado

Leite Pasteurizado é o leite fluido elaborado a partir do Leite Cru Refrigerado na propriedade rural, que apresente as especificações de produção, de coleta e de qualidade dessa matéria prima contidas em Regulamento Técnico próprio e que tenha sido transportado a granel até o estabelecimento processador;

2.3 Limites legais do leite

A legislação brasileira BRASIL (2008) considera fraudado, adulterado ou falsificado o leite com adição de água; subtração de um dos componentes; adição de substâncias conservadoras ou de substâncias não permitidas; rotulado como categoria superior; estiver cru e for vendido como pasteurizado; e for exposto ao consumo sem as devidas garantias de inviolabilidade.

Os critérios relacionados à inspeção da qualidade do leite são bastante diversos e adotados em todos os países que apresentam uma indústria láctea desenvolvida.

Tais critérios são utilizados para aceitação da matéria prima por parte da indústria e inseridos dentro da legislação oficial de todos os países ou regiões. A indústria busca obter uma garantia de fatores tais como saúde pública e qualidade industrial do leite (FONSECA, 2004).

Os parâmetros mais básicos e tradicionais da inspeção do leite é a contagem bacteriana total (CBT) e a contagem bacteriana somática (CBS).

A CCS é um parâmetro relacionado à saúde da glândula mamária do rebanho e se associa diretamente a qualidade industrial do leite e afeta as características organolépticas do leite e derivados, rendimento industrial e tempo de prateleira dos produtos finais (FONSECA, 2004).

“De acordo com a Legislação, as análises para recebimento de leite que atesta qualidade e garantia do mesmo é embasado no Art. 698, descrito pelo RIISPOA e tem como Parágrafo único - Quando o leite for considerado alterado, adulterado ou fraudado, o servidor responsável pela Inspeção Federal fornecerá ao industrial o resultado do exame e respectivas conclusões, para conhecimento dos fornecedores”.

Assim, a Legislação diz necessária a Pesquisa de indicadores de Fraudes e Adulterações pelo menos 02 (duas) vezes ao mês.

3. Fraudes

A fraude, segundo o Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa, é bem clara: “qualquer ato artiloso, enganoso, de má fé, com o intuito de lesar ou ludibriar outrem, ou de não cumprir determinado dever”. Tendo em vista esse conceito podemos desenvolver discussões sobre o impacto das fraudes no mercado de laticínios, pois esse ato é ilícito e ilegal.

O leite é utilizado em larga escala como matéria prima ou pronta pra consumo, assim sendo, ele pode sofrer diversas fraudes, o que representam impactos econômicos e pode acarretar problemas de saúde ao consumidor. Tais ações são utilizadas principalmente para aumentar o volume do leite, prolongar o *shelf life* do produto (adicionando substâncias que irão auxiliar na diminuição da microbiota presente e/ou inibir o seu crescimento), encobrir algum defeito ou má qualidade do leite cru e/ou depois de beneficiado. A adição destas substâncias quase sempre é feita de forma estratégica para dificultar sua detecção, com intuito de tentar reconstituir o leite de maneira artificial (FURTADO 2010).

Por ser de origem biológica, o leite pode apresentar variação nos seus componentes. Os principais fatores que influenciam na qualidade e na quantidade do leite de um animal, são: raça, alimentação, idade e número de parições, tempo de lactação e variações climáticas. Portanto, são estabelecidos limites para essa variação, tanto para detectar problemas na produção, como para acusar adulterações no produto. Sendo considerado leite fraudado ou falsificado, aquele que não corresponder a esse limite de diferença, ou acusar presença de elementos estranhos (BEHMER, 1999).

Podemos verificar que as adições de substâncias estranhas ou fraudulentas constituem uma alteração na composição normal do leite e está ligada a fraudes que podem ocorrer desde a fonte de produção até a fase de comercialização. Pode-se tratar de substâncias conservadoras e/ou inibidoras, de substâncias redutoras de acidez ou substâncias reconstituíntes da densidade.

Segundo o RIISPOA, o leite fraudado é impróprio para o consumo humano, e de acordo com o Art. 530, considera-se fraudado, adulterado ou falsificado o leite que:

- 1 - for adicionado de água;
- 2 - tiver sofrido subtração de qualquer dos seus componentes, exclusive a gordura nos tipos "C" e "magro";
- 3 - for adicionado de substâncias conservadoras ou de quaisquer elementos estranhos à sua composição;
- 4 - for de um tipo e se apresentar rotulado como de outro de categoria superior;
- 5 - estiver cru e for vendido como pasteurizado;
- 6 - for exposto ao consumo sem as devidas garantias de inviolabilidade.

3.1 Principais fraudes

3.1.1 Adição de água

É o tipo de fraude mais antigo, simples e comum em se tratando de leite. A adição de água é feita por meio voluntário ou involuntário, sendo a ação voluntária uma ação fraudulenta do leite, pois altera características físico-químicas.

A água em si não causa danos à saúde, porém essa substância quando submetida a um tratamento inadequado ou nenhum tratamento, pode contaminar o produto com micro-organismos patogênicos, oferecendo assim riscos à saúde. Quando a água é adicionada ao leite, entra em contato com a caseína - que se encontra na forma de partículas esféricas combinadas com cálcio, que se desfaz, o que contribui também para diminuir o rendimento na produção dos derivados do leite (SOROA, 1980).

Somatoriamente a prova de densidade pode auxiliar de forma indireta a possibilidade de adulteração do leite por desnate ou adição de água.

3.1.2 Adição de soro do queijo

Segundo a Legislação Brasileira, o leite pasteurizado esterilizado ou em pó não pode conter sólidos de soro de queijo.

O baixo custo do soro e por se tratar de resíduos da indústria queijeira acaba sendo uma forma de aproveitamento e uma fraude economicamente atrativa a adição do soro ao leite (DE CARVALHO, 2007).

A adição do soro de queijo tem como objetivo aumentar o volume de leite. Por possuir uma composição de água, lactose e sais minerais, apresenta também características físico-químicas, como densidade e índice crioscópico, muito semelhantes com as do leite (TRONCO, 2008).

As metodologias oficiais brasileiras para detecção de soro, que são a determinação do ácido siálico livre e índice de caseinomacropeptídeo (CMP), são bastante discutidas por se basearem na detecção de uma fração protéica que pode também estar presente no leite, mesmo que não tenha sido fraudado com soro de queijo. Dessa forma o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou uma instrução normativa 69 em que aprova como método oficial de determinação de CMP em leite, por HPLC seguido de eletroforese capilar e espectrometria de massas, aplicadas a leite UHT e pasteurizado (FURTADO, 2010).

3.1.3 Adição de reconstituente

De acordo com a IN 62 (2011), não é permitida a utilização de aditivos e coadjuvantes de tecnologia na elaboração do leite. Mesmo que a adição desses elementos não cause problemas de saúde humana, uma vez que não é tóxica, a legislação não permite sua adição ao leite (Campos, 2011).

Os produtores vendem seu leite por volume, assim, uma forma de fraude é adicionar água para aumentar sua quantidade. Entretanto quando o leite chega ao laticínio ele é analisado e é avaliada sua densidade para evitar fraude por aguagem. Diante disso o produtor adiciona os reconstituintes na tentativa de reverter a

densidade, pois a presença de sólidos aumenta a densidade do leite aguado e alguns componentes aproximam o ponto de crioscopia do leite.

Assim sendo, a adição dos reconstituintes ao leite tem como por objetivo recompor a aparência e algumas características físico-químicas do leite que foi fraudado, geralmente com água ou soro de queijo. Dentre os principais reconstituintes utilizados destacam-se o cloreto, sacarose, amido e álcool (SCHERER, 2016).

“Algumas substâncias não possuem efeito direto na densidade ou crioscopia, mas servem para recompor a composição proteica do leite. A adição de água também dilui a concentração de proteínas. Assim, para mascarar esse efeito diluidor, substâncias como a uréia e a melamina podem ser adicionadas de maneira fraudulenta.

Esses reconstituintes possuem nitrogênio em sua composição. Como as análises de rotina não diferenciam o nitrogênio proteico do nitrogênio não proteico, a uréia e a melamina são mensurados como proteína total.

A uréia é um componente natural do leite, dificultando a detecção dessa fraude. Valores acima de 40 mg/dl podem indicar fraude ou desequilíbrio nutricional dos animais. O principal problema é que a uréia utilizada para esse fim é de origem agrícola, a mesma utilizada como fertilizante. Essa uréia usa formol como conservante, composto extremamente tóxico e cancerígeno.

A melamina também é um composto nitrogenado utilizado na fabricação de plástico e utensílios de cozinha” (Fagnani, 2016).

Cloretos

Segunda a nutricionista Gilberti Helena Hubscher, professora da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), a ingestão de leite adulterado com sal, para disfarçar a diluição de água no produto, pode causar efeitos imediatos à saúde humana — especialmente em crianças. A ação mais direta do excesso de sódio no organismo é o aumento da pressão arterial e da sobrecarga renal (MAGRI, 2015).

“A adição de cloretos pode ser utilizada com a finalidade de “mascarar” uma adulteração no leite pela adição de água, permitindo a correção da densidade e a crioscopia do leite. Quando empregada paralelamente às outras provas de controle de qualidade, a pesquisa de cloretos constitui uma ferramenta importante para confirmar suspeitas de fraudes por adição de água e sal ao produto (LANAGRO, 2014).”

Sacarose

A adição de sacarose é uma fraude muito comum; uma vez adicionada água, o produtor adiciona sacarose na tentativa de recompor a densidade do leite, ou

seja, a presença das substâncias sólidas adicionadas aumenta a densidade do leite aguado. A maltodextrina também se inclui nessa categoria (FERRÃO et al., 2007).

Atualmente os fraudadores também têm adicionado açúcar e maltodextrina, dosada de forma a se restaurar valores analíticos "normais" para certos índices de qualidade física ou química do leite normal (MILKPOINT, 2011).

Amido

Segundo o Laboratório Nacional Agropecuário - LANAGRO, a fraude por amido é comum, pois ele é de baixo custo e ajuda a aumentar o volume do alimento. Sua composição e adição ao leite disfarça a adição da água porque corrige a densidade original do leite por efeito espessante.

Álcool

O álcool é utilizado na tentativa de ocultar valores alterados da crioscopia, do produto que tem a adição de água.

Em 2014 a Revista Veja (2014) relatou que uma ação de inspeção do Ministério da Agricultura detectou a presença de álcool etílico no leite de duas cooperativas gaúchas: a Santa Clara e Petrópolis. A fiscalização foi feita no dia 24 de junho na Santa Clara e de 15 a 20 de julho na Petrópolis. Segundo o Ministério, as quantidades encontradas não representam riscos para a saúde dos consumidores.

3.1.4 Fraude por conservantes

De acordo com o RIISPOA, não existe nenhuma situação que seja permitida a adição de substâncias conservadoras ao leite.

A portaria n.0005/83, de 07-03-83, determina que se for detectada a presença de conservador ou inibidor do leite, este só poderá ser usado para produção de sabão ou caseína industrial, ocorrendo o mesmo no caso de neutralizantes da acidez e reconstituente da densidade (TRONCO, 2013).

Consideram-se conservantes substâncias químicas ou agentes que exercem ação sobre o desenvolvimento de micro-organismos, freando o seu desenvolvimento e/ou multiplicação.

Os conservantes mais utilizados são: Ácido bórico e seus sais; ácidos salicílicos e seus sais; água oxigenada; bicromato de potássio; formol; cloro; hipocloritos.

Inibidores de crescimento microbiano

As substâncias inibidoras dizem respeito à adição de antibióticos.

Esse tipo de fraude é uma fraude mais sofisticada, pois considera que o uso de antibióticos é mais caro que de outros agentes químicos (TROMCO, 2013).

As substâncias mais utilizadas para inibir o crescimento microbiano são: Peróxido de hidrogênio (água oxigenada), Formaldeído, Sanitizantes (cloro e hipocloritos).

3.1.5 Adição de neutralizantes

É considerada fraude intencional, a adição de soluções alcalinas no leite no intuito de aumentar a conservação ou diminuir a acidez. No entanto, a presença dessas substâncias pode ocorrer devido a falhas da higienização e da sanitização que utilizam soluções alcalinas na limpeza de equipamentos, utensílios ou mesmo da própria estrutura física para remoção de gordura do leite (OLIVEIRA, 2012).

De acordo com o LANAGRO os neutralizantes são substâncias que podem ser adicionadas de forma fraudulenta para mascarar a acidez produzida pelos microrganismos devido à fermentação da lactose com produção de ácido láctico e os principais neutralizantes usados são os carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos.

Essas substâncias são adicionadas para deixar o pH do leite o mais próximo do leite de vaca, que varia de 6,2 a 6,8.

3.1.6 Adição de gorduras não lácteas ou desnate

A quantidade de gordura no leite, esta diretamente relacionada com os lucros do produtor, e com isso a existência de fraude ocorre para mascarar o aguamento ou quantidade de gordura em desacordo com a legislação (vender leite de um tipo nomeando-se outro).

“O desnate, retirada de gordura, na propriedade rural é considerada ilegal e é um dos possíveis fatores que podem afetar a porcentagem da gordura no leite (BRASIL, 2006).”

4. Prejuízos

De acordo com os dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) realizado pela pesquisa Trimestral do Leite publicados na Revista Leites e Derivados (julho, 2008) foram adquiridos em 2008 torno de 4,90 bilhões de litros de leite pelas indústrias sob inspeção sanitária federal, estadual ou municipal.

Portanto, essa inspeção acaba abrindo lacunas para realização de fraudes, das quais podem acontecer desde a criação das vacas, até a entrega ao consumidor.

Entre esses fatores, temos na produção os resíduos de antibióticos utilizados erroneamente e para mascarar micro-organismos, a adição de produtos fraudulentos para práticas de ações ilícitas, também durante o transporte podem ocorrer mudanças ilegais e intencionais.

As indústrias não são as únicas responsáveis pelas fraudes, uma vez que há um descontrole dos laboratórios de análises do leite. Como o transporte do produto é livre, um único caminhão coleta o leite de 20 a 50 propriedades diferentes, e infelizmente os transportadores estão diante da Fiscalização do Ministério, mas esses não tem nenhuma medida admirativa para tomar contra eles.

Isso abre espaço para que qualquer pessoa entre na cadeia de transporte leiteiro, não necessitando de nenhum cadastro, licença ou treinamento, nesse cenário, a fraude pode ocorrer diretamente nos caminhões de entrega, resultando em lucros ilegais de R\$11 milhões em três anos, ou seja, ambos são beneficiados por essa atividade ilegal.

O que se observa, é que cada vez mais a sociedade vem sendo prejudicada com a ocorrência dessas fraudes. E por isso que o leite consumido tanto no Brasil como em qualquer lugar do mundo vem sendo uma constante preocupação de técnicos e autoridades ligadas à área de saúde e laticínios (DRACZ, 1999).

Em 2007, as exportações brasileiras de produtos lácteos totalizaram US\$ 273,3 milhões, enquanto as importações totalizaram US\$ 150,8 milhões, gerando uma receita de US\$ 122,4 milhões, considerada um recorde histórico para o setor.

Saúde

O leite com compostos adicionados de maneira fraudulenta que não é inspecionado e recolhido chega aos consumidores expondo os mesmos de maneira direta aos riscos a saúde que essas substâncias podem causar.

Segundo Fagnani (2016), qualquer uma dessas substâncias utilizadas para a fraude podem causar danos à saúde, pois podem provocar intoxicação aguda, irritações e queimaduras do trato gastrointestinal. Ou ainda, quando ingeridos em pequenas e frequentes doses podem ter efeitos carcinogênicos.

Por outro lado, algumas fraudes não causam grandes efeitos á suade, como a adição de água, por exemplo, assim, o doutor em Tecnologia de Leites e Derivados pela Unicamp Jorge Schulz explica que bicarbonato de sódio, água oxigenada, soda cáustica não causam grandes danos ao organismo se não houver ingestão de doses elevadas. No entanto, especialmente a soda é uma substância muito agressiva se consumida sem diluição, com consequências que vão da queimadura da mucosa da boca até uma grande inflamação do aparelho digestivo, e a água utilizada nas fraudes pode trazer contaminações também, se não estiver em circunstâncias limpas e higiênicas.

Tendo conhecimentos desses riscos à saúde e de acordo com o cenário atual das fraudes, a ANVISA divulgou um informe técnico apontando o risco do consumo de leite com presença de formol para a saúde humana. O formol ou formaldeído é tóxico quando ingerido, inalado ou em contato com a pele e é considerado cancerígeno pela Agência Internacional de Pesquisa do Câncer (IARC) desde junho de 2004. Dentre os tipos de câncer provocados pela exposição crônica ao formol estão os de nasofaringe, nasossinusal e leucemia. Mesmo em pequenas

concentrações, o formol representa um risco à saúde, pois a substância não possui uma dose segura de exposição (Rascado, 2013). Mas por outro lado, esse informe também considerou que a ureia não prejudica a saúde, porém em doses altas pode oferecer algum risco.

Tendo em vista o direito do consumidor, ele também pode ser lesado quando compra um produto e adquire outro. Pois na ocorrência de fraude, o consumidor tem intenção de comprar um leite integro, e acaba levando um leite adulterado, que pode inclusive causar danos à saúde.

5. Análises

Segundo o Ministério da Agricultura, as análises realizadas pela indústria servem para verificar se os componentes do leite recebido estão dentro dos padrões considerados normais, como por exemplo, teores de gordura, proteínas e demais componentes sólidos, acidez, crioscopia e densidade; além de aspectos sensoriais como cor, sabor e odor. Também devem ser realizadas pesquisas de neutralizantes de acidez e reconstituintes de densidade uma vez que essas substâncias podem estar envolvidas nas fraudes por adição de água ou soro de leite.

As análises realizadas no leite fluido para avaliação da qualidade se baseiam nas seguintes legislações específicas:

- Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA, artigo 476 (BRASIL, 2008);
- Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) do Leite (Normativa nº 51/2002) (BRASIL, 2002); 26
- Instrução Normativa nº 68/2006 (Métodos Analíticos Físico-Químicos Oficiais para Leite e Produtos Lácteos) (BRASIL, 2006);
- Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UAT (UAT) (Portaria nº 146/1997) (BRASIL, 1997).

O limite de detecção dessas fraudes cada vez mais elaboradas tem sido um desafio constante para os estudiosos. Dessa forma, a falta de profissionais qualificados, a escassez de métodos ou técnicas mais rápidas e sensíveis, demora por alguma ação ou atitude dos órgãos fiscalizadores (especialmente no que se refere à atualização e implementação de novos métodos analíticos), burocracia ao corporativismo das instituições, entre outros são os fatores que literalmente “abrem as portas para a ação cada vez mais acentuada dos fraudadores (FURTADO, 2010)”.

A análise do leite, seja qual for o fim a que se destine, abrangerá os caracteres sensoriais e as provas de rotina, assim consideradas na tabela 2.

Tabela 2. Principais análises na fraude do leite

PRINCIPAIS FRAUDES	FINALIDADE	LIMITES	MÉTODO DE DETECÇÃO	LEGISLAÇÃO
--------------------	------------	---------	--------------------	------------

Adição de água	Aumentar volume	-0,54 -0,56 °C	1,028 g/mL - 1,032 g/mL	Métodos Quantitativo Depressão Do Ponto De Congelamento - Crioscopia	Métodos Quantitativo Associados A Análise De Densidade a 15° C	Instrução Normativa N° 68, MAPA, Brasil 2006
Adição de soro do queijo	Aumentar volume	Não permitido	Método Quantitativo Ácido Siálico Livre E Ligado á Glicoproteína Do Leite		Instrução Normativa N° 68, MAPA, Brasil 2006	
			Determinação De Índice Por CMP		LANAGRO/MG MAPA	
Adição de reconstituente	Mascarar adulteração no leite por adição de água e aumentar volume	Não permitido	Método Quantitativo Cloretos - Método B: Argentométrico		Instrução Normativa N° 68, MAPA, Brasil 2006	
Cloreto			Sacarose		Portaria N° 001/81, BRASIL 1981	
Sacarose			Método Qualitativo Amido		Portaria N° 001/81, BRASIL 1981	
Amido			Método Qualitativo Álcool Etilico		Instrução Normativa N° 68, MAPA, Brasil 2006	
Álcool etílico						
Fraude por conservantes	Aumentar a durabilidade do leite e Inibir o crescimento microbiano	Não permitido	Método Qualitativo Ácido Bórico E Seus Sais		Instrução Normativa N° 68, MAPA, Brasil 2006	
Acido bórico e seus sais			Água oxigenada		Material não oficial (ROSSI, ELIZEU ANTONIO. Práticas de análise e processamento de leite. Material didático, 2010)	
Água oxigenada			Pesquisa de formaldeído em Leite		LANAGRO/RS MAPA	
Formol			Métodos qualitativos Cloro e hipoclorito		Instrução Normativa N° 68, MAPA, Brasil 2006	
Cloro						
Hipocloritos						
Adição de neutralizantes	Mascarar a acidez da fermentação microbiana	Não permitido	Método quantitativo Acidez titulável de leite fluído - método B (Dornic)		Instrução Normativa N° 68, MAPA, Brasil 2006	
Carbonatos			Método qualitativo Neutralizantes da acidez - Método B: fenolftaleína		Instrução Normativa N° 68, MAPA, Brasil 2006	
Bicarbonatos						
Hidróxidos						
Adição de gorduras não lácteas ou desnate	Mascarar o aguamento ou quantidade de gordura em desacordo com a	3% mínimo	Método Quantitativo Butirômetro de Gerber - Lipídios		Instrução Normativa N° 68, MAPA, Brasil 2006	
		1,028 - 1,032	Método Quantitativo Densidade a 15° C			

Fonte: Elaborado pelas autoras

7. Importância do Médico veterinário na produção do leite e verificação de fraude

Para um produto alimentício chegar à mesa do consumidor com uma boa qualidade, é necessário um acompanhamento de toda a cadeia de produção, passando pela criação, produção da matéria prima, processamento, armazenamento, transporte e consumo. Quando esses produtos são de origem animal, é o Médico Veterinário que desempenha essa função. No campo, ele verifica a sanidade dos animais junto ao produtor com orientações de manejo, trato, qualidade de matéria prima, higiene, verificação de qualidade e fraude nos produtos. Na indústria, atua como fiscal ou responsável técnico, realizando análises físico-químicas e microbiológicas, verificações de legislação, higiene, boas práticas de fabricação, bem como atua também na comercialização em conjunto com Vigilância Sanitária e ANVISA.

A função do médico veterinário não se restringe apenas a clínica de pequenos animais; ela abrange também higiene, inspeção e tecnologia de produtos de origem animal, incluídos a qualidade e segurança alimentar, buscando e verificando fraudes e adulteração de produtos, entre outros serviços.

Neste contexto, encontra-se o leite, um alimentos simples, porém completo, rico em nutrientes e muito consumido tanto *in natura* quanto processado industrialmente. Esse produto deve ser fiscalizado, pois são muitos os casos de adulteração que ocorrem durante toda a cadeia produtiva. Prova disso são os casos veiculados pela mídia como o de Minas Gerais em 2007, no qual ocorreu adulteração do leite com soro, peróxido de hidrogênio, soda cáustica, citrato de sódio e pasta-base e, em 2013, quando foi constatado adição de água e ureia (que continha formol) no Rio Grande do Sul (SANTOS, 2014).

“A responsabilidade de evitar que leite impróprio seja consumido pela população é dos médicos veterinários, sejam eles fiscais, responsáveis técnicos ou veterinários de campo, garantindo assim a segurança do alimento (BRASIL, 1952, 1989, 1980, 2009a; CFMV, 1991, 2002).”

Sendo assim, é inquestionável que o Médico Veterinário esteja apto a atuar em quase todos os processos de produção e processamento dos alimentos, indo desde o campo onde o animal é criado, passando pela indústria na qual o produto de origem animal é processado, até a comercialização e chegada do produto ao consumidor (SANTOS, 2014 *apud* DUTRAL, 2006; TREVEJO, 2009).

A atuação do Médico Veterinário no setor de segurança alimentar e buscas de fraude é uma questão que deve ser cada vez mais discutida, tanto com o governo quanto com a população para que haja uma conscientização maior sobre a

importância desse trabalho, não só com o leite, como com todos os produtos de origem animal que possam prejudicar o consumidor.

8. Conclusão

O médico veterinário pode atuar em varias áreas da Medicina Veterinária, porém nem todas conhecidas em sua plenitude pela população. Nesse cenário, um profissional qualificado está apto a atuar em todas as etapas da produção para garantir qualidade do leite e verificar fraudes. Em contrapartida, a população em geral não tem conhecimento de sua importância e assim não o identifica como o responsável por sua própria saúde, atuando como peça fundamental dentro da produção, industrialização e fiscalização sanitária dos produtos de origem animal.

É fato comprovado que a Medicina Veterinária é fundamental para a Saúde pública. Refletir sobre suas áreas de atuação é necessário para esclarecer e defender sua importância na sociedade.

Referencias Bibliográficas

AGNESE, A. P.; NASCIMENTO, A. M. D. do; VEIGA, F. H. A.; PEREIRA, B. M.; OLIVEIRA, V. M. de. **Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no Município de Seropédica** – RJ. Revista Higiene Alimentar, v.16, n. 94. p. 58-61, 2002

BEHMER, M. L. A. **Tecnologia do Leite**. 13. ed. São Paulo: Nobel, 1999. P. 320

Brandão, Sebastião Cesar; **Palestra: Novas Tecnologias para Detecção de Fraudes no Leite; SimLeite**, Universidade Federal de Viçosa, Disponível em: <http://www.simleite.com/home/palestras/simleite6.pdf>. Acesso em: 24/10/2016

BRASIL, Leis et al. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal-RIISPOA**. Aprovado pelo decreto, v. 30, 1952

BRASIL. Lei nº 6.839, de 30 de outubro de 1980. **Dispõe sobre registro de empresas nas entidades fiscalizadoras do exercício de profissões**. Diário Oficial da União, Presidência da República, Brasília, DF, 30 out. 1980.

BRASIL. Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989. **Dispõe sobre inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal**. Diário Oficial da União, Presidência da República, Brasília, DF, 24 dez. 1989

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ofício Circular nº 07, de 11 de setembro de 2009. **Dispõe dos procedimentos de verificação dos Programas de Autocontrole em estabelecimentos processadores de leite e derivados, mel e produtos apícolas**, Brasília, DF, 11 set. 2009a.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, **Instrução Normativa Nº 51** de 18 de setembro de 2002.

Brasil. Ministério da Agricultura. **Instrução normativa nº 62 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, 29 dez. 2011.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 68**, de 12 de dezembro de 2006. **Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 14 dez. 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria nº 001/81, de 7 de outubro de 1981. **Métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. II. Métodos físico-químicos.** Brasília: Diário Oficial da União, 13/10/1981.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. Aprovado pelo Decreto nº. 30.691 de 29/03/1952, alterado pelos Decretos nº. 1.255 de 25/06/1962, nº. 1.236 de 02/09/1994, nº. 1.812 de 08/02/1996, nº. 2.244 de 04/06/1997 e nº. 6385 de 27/02/2008.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 fev. 2008

CFMV, Conselho Federal de Medicina Veterinária. Resolução nº 582, de 11 de dezembro de 1991. Dispõe sobre responsabilidade profissional (técnica) e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 de jan. 1992.

CFMV, Conselho Federal de Medicina Veterinária. Resolução nº722, de 16 de agosto 2002. Dispõe sobre aprovação do Código de Ética do Médico Veterinário. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 de dez., Seção 1, 2002.

DE CARVALHO, Bruna Mara Aparecida et al. **Métodos de detecção de fraude em leite por adição de soro de queijo.** REDVET. Revista eletrônica de Veterinária, v. 8, p. 1-7, 2007. Disponível em: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060607/060704.pdf>. Acesso em 07/08/2016

DRACZ, S. **Desenvolvimento de um método imunoenzimático para análise de soro de queijo em leite.** 1996.

DURR, Joao Walter; CARVALHO, Marcelo Pereira de; SANTOS, Marcos Veiga dos. **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil.** Passo Fundo - Rs: Upf, 2004.

DUTRA, M. G. B. As múltiplas faces e desafios de uma profissão chamada Medicina Veterinária. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária.** Brasília: Conselho Federal de Medicina Veterinária, n.37, p.49-56, 2006.

FAGNANI, R. **Principais fraudes em leite**. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/industria/radar-tecnico/leite-fluido/principais-fraudes-em-leite-100551n.aspx>>. Acesso em: 30 out. 2016.

FERRÃO et al. **LS-SVM: Uma nova ferramenta quimiométrica para regressão multivariada. Comparação de modelos de regressão LS-SVM e PLS na quantificação de adulterantes em leite em pó empregando NIR**. Química Nova, n. 4, v. 30, p. 852- 859, 2007.

FONSECA, Luis Fernando Laranja da; CARVALHO, Marcelo Pereira de. **Leite, políticas e derivado**. Sao Paulo: Quironlivros, 2004.

FONSECA, Luis Fernando Laranja da; SANTOS, Marcos Veiga dos. **Qualidade do leite e controle de mastite**. 2. ed. Sao Paulo: Editora Lemos Editorial & Gráficos Ltda, 2001.

FURTADO, Marco Antônio Moreira; **Palestra: Fraudes em leite de consumo; I Simpósio de Qualidade do Leite e Derivados UFRRJ – Seropédica, RJ – 16 a 19 de Agosto de 2010; Disponível em: <http://r1.ufrj.br/simleite/Marco%20Furtado.pdf>**. Acesso em 07/08/2016.

HASSE, Geraldo, **FRAUDES NO LEITE NÃO SÃO EXCLUSIAS DO RIO GRANDE DO SUL**, Revista Mundo do leite, São Paulo, out/Nov, 2014, ano 12, Nº 69, DBO Editores e Associados LTDA.

LEITE E DERIVADOS. CONSELEITE ALTERA DIVULGAÇÃO DE VALORES DE REFERÊNCIA PARA O LEITE: IBGE indica aumento de 9,2% na captação de leite. São Paulo: Agros, v. 106, Julho, 2008. Bimestral.

MAGRI, Luiz Paulo. **QUANTIFICAÇÃO DE ACIDEZ TITULÁVEL E pH UTILIZANDO TÉCNICA POTENCIOMÉTRICA COMO INDICADOR DE QUALIDADE DO LEITE BOVINO**, Universidade Federal de Juiz de Fora Faculdade de Farmácia e Bioquímica Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, 2015

MAPA, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento; **Determinação de Índice de CMP (Caseinomacropéptido) em leite fluido e leite em pó por CLAE**; MAPA/SDA/CGAL Laboratório Nacional Agropecuário - LANAGRO/MG Divisão técnica Laboratorial – DLAB/ Laboratório de Físico-Química de Produtos de Origem Animal - POA/PL, Método de Ensaio - MET; Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arg_editor/file/Aniamal/Laborat%C3%B3rios/Metodos%20IQA/POA/Leite%20e%20Produtos%20Lacteos/METPOA002%20Caseinomacropetideo%20-%20CMP.pdf. Acesso em: 09/11/2016

MAPA, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento; **Pesquisa de Amido em Leite Fluido e Desidratado**; MAPA/SDA/CGAL Laboratório Nacional Agropecuário - LANAGRO/RS Laboratório de Produtos de Origem Animal/SLAV Método de Ensaio – MET; Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arg_editor/file/Aniamal/Laborat%C3%B3rios/Metodos%20IQA/POA/Leite%20e%20Produtos%20Lacteos/MET%20POA%2012%2001%20Amido%20leite.pdf. Acesso em: 01/11/2016

MAPA, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento; **Pesquisa de Cloretos em Leite Fluido por Colorimetria**; MAPA/SDA/CGAL Laboratório Nacional Agropecuário - LANAGRO/RS Laboratório de Produtos de Origem Animal/SLAV Método de Ensaio – MET;Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arg_editor/file/Aniamal/Laborat%C3%B3rios/Metodos%20IQA/POA/Leite%20e%20Produtos%20Lacteos/MET%20POA%2017%2002%20Cloretos%20em%20leite%20fluido.pdf. Acesso em: 01/11/2016

MAPA, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento; **Pesquisa de Formaldeído em Leite**; MAPA/SDA/CGAL Laboratório Nacional Agropecuário - LANAGRO/RS Laboratório de Produtos de Origem Animal/SLAV Método de Ensaio – MET;Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arg_editor/file/Aniamal/Laborat%C3%B3rios/Metodos%20IQA/POA/Leite%20e%20Produtos%20Lacteos/MET%20POA%2024%20Formaldeido.pdf. Acesso em: 01/11/2016

MAPA, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento; **Pesquisa de Neutralizantes da Acidez em Leite Fluido: Método Fenolftaleína**; MAPA/SDA/CGAL Laboratório Nacional Agropecuário - LANAGRO/RS Laboratório de Produtos de Origem Animal/SLAV Método de Ensaio – MET;Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arg_editor/file/Aniamal/Laborat%C3%B3rios/Metodos%20IQA/POA/Leite%20e%20Produtos%20Lacteos/MET%20POA%2018%20Neutralizantes%20de%20acidez%20-%20Fenolftaleina.pdf. Acesso em: 03/11/2016

OLIVEIRA, C. A. F.; FONSECA, L. F. L.; GERMANO, P. M. L. **Aspectos relacionados à produção, que influenciam a qualidade do leite**. Higiene Alimentar, v.13, n.62, 1999.

OLIVEIRA ENA, Santos DC. **Avaliação da qualidade físico-química de leites pasteurizados**. Rev Inst Adolfo Lutz.2012;71(1):193-7.

OLIVEIRA, Mônica Costa. **Influência de variáveis climáticas e possibilidade de fraude em parâmetros da IN 62 utilizados pelos programas de pagamento por qualidade de leite**. 2013.

RASCADO, R (et al). (2013, maio). **Presença de formol e ureia no leite e suas consequências para a saúde humana**. Boletim Informativo do Centro de Farmacovigilância da UNIFAL, (15). Disponível em: http://www.unifal-mg.edu.br/cefal/sites/default/files/Boletim_015.pdf. Acesso em: 08/11/16

ROSA-CAMPOS AA, Rocha JES, Borgo LA, Mendonça MA. **Avaliação físico-química e pesquisa de fraude em leite pasteurizado integral tipo C produzido na região de Brasília**, Distrito Federal. Rev Inst Latic Cândido Tostes.2011;66(379):30-4.

ROSSI, ELIZEU ANTONIO. **Práticas de análise e processamento de leite. Material didático**, 2010.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri, SP: manole, 2007. 314 p.

SANTOS, Thaysa S.; CARVALHO, Duperron de A. Atuação e importância do médico veterinário na cadeia produtiva do leite. **Veterinária em Foco**, v. 10, n. 2, 2014.

SCHERER, Tamares. **Verificação quantitativa dos métodos qualitativos oficiais para detecção de fraude em leite**. 2016. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/1002/1/2015TamaresScherer.pdf>. Acesso em: 22/10/2016

SHARMA, K.; Paradakar, M; The **melamine adulteration scandal**; Food Security; number 2, p. 97-107;2010.

SOROA, J. M. **Indústrias Lácteas**. LITEXA: Lisboa. 1980. 376 p.

TREVEJO, R.T. Public Health for the Twenty-First Century: What Role Do Veterinarians in Clinical Practice Play? **Veterinary Clinics of North America – Small Animal Practice**. v.39, n.2, p.215-224, 2009.

TRONCO, V.M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: Editora UFSM, 3º ed., 2008. 203p, 2013

VELLOSO, C. Celso Velloso: **As ações do Ministério para o combate à fraude de leite no Brasil**. Entrevista. Milkpoint, mai. 2003. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/entrevistas/celso-veloso-as-acoes-do-ministerio-para-o-combate-a-fraude-de-leite-no-brasil-8435n.aspx>. Acesso em: 20/10/2016