

ANÁLISE DE ADULTERANTES EM LEITE *IN NATURA* COMERCIALIZADO INFORMALMENTE NO NORTE DO RIO GRANDE DO SUL

Data de aceite: 03/06/2024

Fábio Souza Daute

Instituto de Desenvolvimento Educacional
de Passo Fundo – IDEAU
Passo Fundo – RS
<http://lattes.cnpq.br/3629901963439152>

Carlos Henrique Blum da Silva

Instituto de Desenvolvimento Educacional
de Passo Fundo – IDEAU
Passo Fundo – RS
<https://orcid.org/0000-0003-0596-2973>

Ana Carla Penteado Feltrin

Instituto de Desenvolvimento Educacional
de Passo Fundo – IDEAU
Passo Fundo – RS
<https://orcid.org/0000-0001-7980-3356>

RESUMO: O leite é o alimento mais consumido no mundo, por ser fonte de nutrientes, é de suma importância em todas as fases da vida, se concentrando mais em crianças e idosos. Mas para que o leite seja apto para consumo humano, precisa passar por rigorosos processos de controle de qualidade e etapas sanitárias, que visam o cuidado com a detecção de adulterantes. Com base no exposto, o objetivo desta pesquisa é mostrar que o farmacêutico é apto a atuar no controle

de qualidade da indústria de alimentos e analisar a presença de substâncias adulterantes presentes no leite *in natura*, comercializado de forma informal na região norte do Rio Grande do Sul. Para o rastreio da presença de adulterantes no leite *in natura*, foram realizadas as análises de pH e presença de peróxido de hidrogênio, formaldeído, cloro, hipoclorito, amido, cloreto, urina e hidróxido de sódio, todas as análises realizadas em triplicata. Os resultados encontrados demonstram que todas as análises apresentaram resultado negativo para a presença de adulterantes e possibilitaram a observação da fragilidade das análises qualitativas empregadas. Com essa pesquisa foi possível concluir que as amostras apresentaram resultados negativos dentre os adulterantes pesquisados e que o farmacêutico é apto a trabalhar no controle de qualidade em uma indústria de alimentos, buscando sempre capacitações e melhorias para que erros analíticos não aconteçam com frequência e que a fiscalização atue de forma a poder preservar a saúde do consumidor.

PALAVRAS-CHAVE: leite, adulterantes, alimentos, fragilidade, contaminação.

ANALYSIS OF ADULTERANTS IN NATURAL MILK SOLD INFORMALLY IN THE NORTH OF RIO GRANDE DO SUL

ABSTRACT: Milk is the most consumed food in the world, as it is a source of nutrients, it is of paramount importance in all stages of life, focusing more on children and the elderly. But for the milk to be suitable for human consumption, it needs to go through rigorous quality control processes and sanitary steps, which aim to be careful with the detection of adulterants. Based on the above, the objective of this research is to show that the pharmacist is able to act in the quality control of the food industry and to analyze the presence of adulterating substances present in fresh milk, sold informally in the northern region of Rio Grande do Sul. South. To track the presence of adulterants in fresh milk, analyzes of pH and the presence of hydrogen peroxide, formaldehyde, chlorine, hypochlorite, starch, chloride, urine and sodium hydroxide were carried out, all analyzes performed in triplicate. The results found show that all analyzes showed a negative result for the presence of adulterants and made it possible to observe the fragility of the qualitative analyzes employed. With this research it was possible to conclude that the samples showed negative results among the adulterants researched and that the pharmacist is able to work in quality control in a food industry, always seeking training and improvements so that analytical errors do not happen frequently and that the inspection acts in such a way as to be able to preserve the health of the consumer.

KEYWORDS: milk, adulterants, food, fragility, contamination.

INTRODUÇÃO

A segurança alimentar é uma preocupação constante em todo o mundo, e a adulteração do leite é um tema que merece atenção especial devido à importância desse alimento na dieta humana e na indústria de laticínios. O leite, com seu valor nutricional excepcional, é uma fonte vital de proteínas, vitaminas e minerais para seus consumidores. O leite *in natura*, também conhecido como leite não pasteurizado, obtido da ordenha dos animais. No entanto, a segurança deste alimento pode ser comprometida pela presença de adulterações que representam riscos à saúde pública (BRESSAN; MARTINS, 2004).

No Rio Grande do Sul, o Ministério Público colocou em prática em 2013 a operação Leite Compensado que investigou a adulteração de leites no estado. Três laticínios recebiam e repassavam entre si leite *in natura*, creme de leite e soro de creme, fora dos padrões preconizados pela legislação vigente. O leite vencido, impróprio para consumo, era adulterado com adição de água oxigenada, para equilibrar acidez de leite envelhecido; água, para aumentar o volume; e, ureia, para mascarar adulteração. Na fraude fiscal, a cada 100 litros de leite produzidos, eram acrescentados 10 litros de água e 1 litro de ureia (CHAGAS, 2023).

Segundo o Decreto-lei nº 923/69, é proibida toda e qualquer venda de leite *in natura*, diretamente ao consumidor (BRASIL, 1969). Porém, mesmo com a proibição, há comércio direto do leite ao consumidor, o que é mais comum em municípios do interior (MENDES et al., 2010). Como é um alimento rico em nutrientes para nutrição aos seres humanos,

é de suma importância a averiguação da presença de contaminantes microbiológicos, e adulterantes químicos que venham a diminuir a qualidade nutricional do leite (SALVADOR et al., 2012).

A incorporação de adulterantes pode ser observada em qualquer parte do processo de produção, desde o produtor, indústria, caminhoneiros, ou terceiros responsáveis por seu transporte até a chegada nas indústrias (FIRMINO et al., 2010). Das adulterações mais conhecidas, pode-se citar a adição de água, soro do leite, e outros que podem aumentar o volume do leite. São adicionados elementos capazes de dobrar a durabilidade do leite, por inibição de crescimento de microrganismos, como formol, cloro e água oxigenada. Também podem ser apontadas as adições de açúcares, que são reconstituintes da densidade normal do leite. Alguns aditivos têm como função mascarar a acidez da fermentação microbiana, como hidróxido de sódio, peróxido de hidrogênio e bicarbonato de sódio (ALMEIDA, 2013).

Neste estudo, serão apresentadas as principais formas de adulteração do leite *in natura*, através de ensaios qualitativos empregados no monitoramento da adulteração de leites adquiridos em cidades do norte do Rio Grande do Sul. Associados aos resultados do monitoramento serão apresentados: 1) os riscos ao consumidor, atrelados à ingestão de leite adulterado; 2) medidas de controle analítico, que visam aumentar a confiabilidade de métodos de análise qualitativa; e, 3) o papel crucial que os farmacêuticos desempenham na garantia da segurança alimentar, concentrando-se na prevenção e controle de qualidade na indústria. A compreensão dessas questões é fundamental para a promoção de práticas seguras de produção e consumo de leite *in natura*, visando proteger a saúde pública e preservar a qualidade deste alimento essencial em nossa dieta.

MATERIAL E MÉTODOS

Para investigar a possibilidade de fraudes em amostras de leite *in natura*, comercializados de forma informal o presente trabalho fez análises de acordo com as instruções normativas (IN) 68/2006, 68/2018 e 76/2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

COLETA E PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS DE LEITE

As amostras de leite *in natura* comercializadas informalmente foram fornecidas espontaneamente por produtores das cidades de Passo Fundo e Soledade no mês de setembro de 2022. Foram coletadas 10 amostras em garrafas pet de 500 mL esterilizadas. A coleta ocorreu direto no tanque de armazenamento refrigerado do produtor, e após as amostras foram congeladas até o momento das análises, quando foram descongeladas sob refrigeração. Todas as análises foram feitas em laboratórios do Instituto de Desenvolvimento Educacional de Passo Fundo – Faculdades Ideau.

PESQUISA QUALITATIVA DE ADULTERAÇÕES

Análise de pH

Para determinar o pH das amostras, foi adicionado 50 mL de leite em um béquer de 50 mL. O valor de pH foi determinado na amostra com o auxílio de um medidor de pH de bancada, previamente calibrado com soluções tampão pH 4 e pH 7 (BRASIL, 2018).

Identificação de peróxido de hidrogênio

Foi transferido 10 mL da amostra para tubo de ensaio e estes aquecidos em banho-maria até alcançar a temperatura de 35°C. Posteriormente foram adicionados 2 mL de solução hidroalcoólica de guaiacol (1%) e mais 2 mL de leite *in natura*, seguido de agitação (BRASIL, 2018).

Identificação de formaldeído

Aqueceu-se até ebulição a mistura de 5 mL das amostras adicionadas de 1 mL de ácido sulfúrico (9 mol/L) e mais uma gota de cloreto férrico (1%) (BRASIL, 2018).

Identificação de cloro e hipoclorito

Foram adicionados em um tubo de ensaio, 5 mL de leite com 0,5 mL de solução de iodeto de potássio (7,5%) seguidos de agitação, após isso foi observado se houve aparecimento de coloração amarela o que indicaria a presença de cloro livre. Em caso de não haver mudança na coloração, foi pesquisada a presença de hipoclorito. As análises procederam adicionando ao mesmo tubo de ensaio 4 mL de solução de ácido clorídrico (1:2) e colocando em banho-maria a 80 °C por 10 minutos, posteriormente a mistura foi resfriada em água corrente (BRASIL, 2018).

Identificação de amido

Procedeu-se com a adição de 10 mL de leite em um tubo de ensaio, as amostras foram aquecidas em banho-maria até ebulição por 5 minutos, e posteriormente resfriadas em água corrente, então foram adicionadas 2 gotas de solução de Lugol (BRASIL, 2018).

Identificação de cloretos

Em um tubo de ensaio foram misturados 10 mL de leite, 0,5 mL de solução de cromato de potássio (5%) e 4,5 mL de solução de nitrato de prata (0,1 mol/L) (BRASIL, 2018).

Identificação de urina

Misturou-se 5 mL das amostras de leite com 5 mL de HCl, 5 mL de álcool etílico absoluto e 0,5 mL de ácido nítrico (BRASIL, 2018).

Identificação de hidróxido de sódio

Adição de 5 mL de leite em tubo de ensaio e neste foram adicionadas 4 gotas de azul de bromotimol (BRASIL, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A qualidade do leite tem influência direta na matéria-prima recebida nas indústrias de processamento, podendo assim restabelecer a qualidade desse alimento. Porém existem algumas formas, não autorizadas, utilizadas por produtores para o aumento dos lucros. Entregando assim o produto em maiores quantidade às indústrias. Esta prática normalmente efetuada ainda nas fazendas por produtores, ou até mesmo durante seu transporte (FIRMINO et al., 2010).

A venda de leite *in natura* no Brasil é proibida, desde 1950 pela Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e pelo Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952 (BRASIL, 1997), e sua comercialização quando obtido e manipulado em condições inadequadas, é uma ameaça a saúde pública, podendo acarretar uma série de doenças transmitidas por alimentos. Porém, mesmo com o processo de proibição, há comércio direto do leite ao consumidor, o que é mais comum em municípios do interior (SOUZA et al., 2011).

A falta de informação aliada a questões culturais de consumo de leite *in natura* é bastante comum, sendo vista na maior parte em regiões interioranas. Seu consumo traz alguns danos à saúde e como é um alimento rico em nutrientes para consumo de seres humanos, é de suma importância a averiguação da presença de adulterantes químicos que venham a diminuir a qualidade nutricional do leite (SALVADOR et al., 2012).

Dessa forma, as análises físico-químicas são de fundamental relevância. Esta auxilia na manutenção da qualidade do leite *in natura*, e favorece a cadeia láctea, uma vez que a má qualidade da matéria-prima, pode desfavorecer significativamente a fabricação de derivados lácteos (BELOTI et al., 2011).

Partindo da avaliação do controle de qualidade do leite ser fundamental para evitar o consumo de produtos adulterados e contaminados, este estudo foi realizado a partir da coleta de 10 amostras de leite *in natura*. Para fim de organização, as amostras de leite coletadas junto aos produtores, foram numeradas de um a dez e toda vidraria utilizada nos ensaios também foi identificada para as análises, que procederam em triplicata para cada uma das possíveis adulterações, conforme pode ser observado na Figura 1.



Figura 1. Amostras de leite *in natura* numeradas de um a dez.

ANÁLISES QUALITATIVAS DE ADULTEAÇÕES

Análise de pH

O pH é um parâmetro direcionador para determinação da acidez, que pode indicar a existência da proliferação de bactérias e até mesmo mastite no animal. O ideal é que durante as análises este parâmetro apresente valores entre 6,6 e 6,8, podendo chegar até mesmo a 6,4 no momento da ordenha. Alguns fatores podem influenciar no resultado, como a temperatura e a crioscopia da amostra (GERMANO; GERMANO, 2001). Na Figura 2 está apresenta a demonstração do desenvolvimento da análise. Os resultados encontrados podem ser observados na Tabela 1. De acordo com os valores observados as amostras se encontram dentro da faixa preconizada, podendo ter variação de acordo com o tempo de armazenamento congelado.



Figura 2. Amostras de leite *in natura* prontas para realizar a medição do pH.

Amostra	pH
1	6,55
2	6,71
3	6,44
4	6,6
5	6,53
6	6,61
7	6,51
8	6,63
9	6,63
10	6,49

Tabela 1. Valores obtidos na determinação de pH das amostras de leite *in natura*.

Identificação de peróxido de hidrogênio

O acréscimo de substâncias conservadoras, como o peróxido de hidrogênio, tem finalidade de inibir, ou impedir o crescimento bacteriano a fim de que microrganismos não possam causar deterioração no leite. Peróxido de hidrogênio, água sanitária, e até mesmo formol, são elementos prejudiciais à saúde, pois causam graves danos quando ingeridos em grandes quantidades, entre esses danos estão efeitos cancerígenos em pequenas doses (ROSA-CAMPOS et al., 2011).

O peróxido de hidrogênio é uma substância química altamente corrosiva, por isso, se ingerido pode causar danos à saúde, levando a queima da flora intestinal e até mesmo se tornando um agente cancerígeno (CETESB, 2020). Durante as análises de determinação deste conservante, as amostras que resultem em sua presença formam a coloração salmão. Neste estudo todas as análises apresentaram resultado negativo para a presença de peróxido de hidrogênio, como pode ser observado na Figura 3.

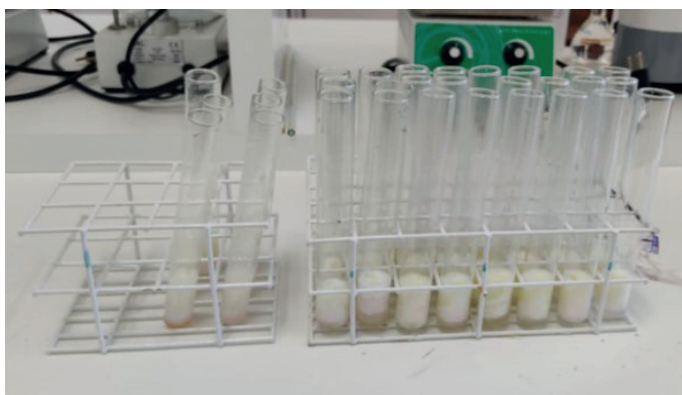


Figura 3. Identificação observada nas análises das amostras acerca da presença de peróxido de hidrogênio.

Identificação de formaldeído

O formaldeído (formol) é usado nas indústrias de alimentos como inibidor bacteriano e reconstituente de densidade, sendo também utilizado durante o transporte do leite *in natura*. Este adulterante quando ingerido é cancerígeno, queima as vias áreas e seus tecidos e afeta na construção embrionária/fetal do ser humano (PRZYBYSZ et al., 2009). Na análise da presença de formaldeído todas as amostras ficaram levemente na coloração amarela (Figura 4) o que indica resultado negativo para a presença deste adulterante nas amostras, no caso de resultado positivo seria observada a cor roxa.

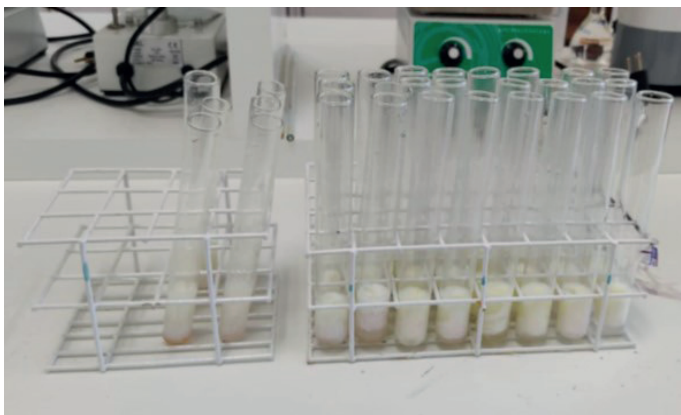


Figura 4. Resultados obtidos das amostras quanto a determinação de formaldeído.

Identificação de cloro e hipoclorito

Na determinação de sanitizantes como cloro e hipoclorito o resultado foi negativo, não sendo observada a coloração que resultaria em amostras positivas que seria amarelo (Figura 5). Esses dois agentes também ajudam a inibir o crescimento bacteriano no leite, porém causam câncer, danos celulares e eliminam a vitamina E do organismo, causando reações como enfraquecimento muscular, imunidade baixa e anemia (PRESGRAVE, 2007).

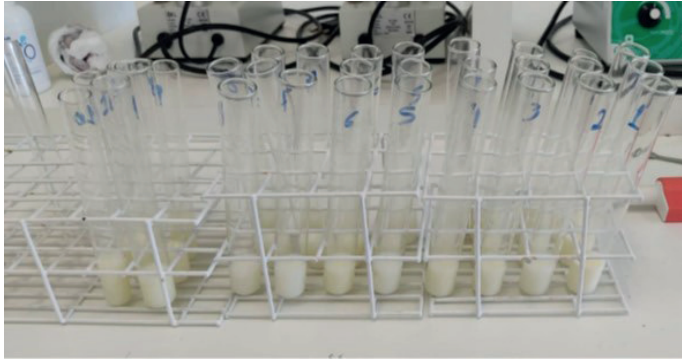


Figura 5. Resultados obtidos das amostras quanto a determinação da presença de sanitizantes.

Identificação de amido

O amido não causa malefícios à saúde, porém é usado como reconstituente da densidade, assim, mascarando a composição do leite, escondendo o aspecto físico comprometido, até com a adição de alguma substância ácida que venha a separar o soro (VELLOSO, 2003). Na análise para identificar a presença de amido em leite, todas as amostras apresentaram resultado negativo, teriam resultado positivo se tivesse sido observada a formação da coloração azul (Figura 6).

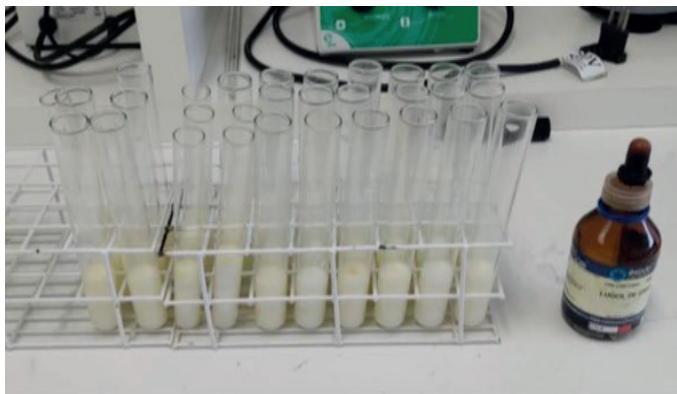


Figura 6. Resultados obtidos das amostras na determinação da presença de amido em leite.

Identificação de cloretos

A adição de cloretos como adjuvante de leite exerce a mesma função do amido, reconstituir a densidade e mascarar alguma fraude no leite. A ingestão excessiva de cloretos pode causar doenças cardiovasculares e até mesmo cânceres (DE CASTRO, 2019). Na identificação de cloretos nas amostras de leite analisadas, o resultado positivo seria observação se houvesse a formação de coloração amarela após as amostras agitadas, porém neste estudo todas apresentaram resultado negativo (Figura 7).

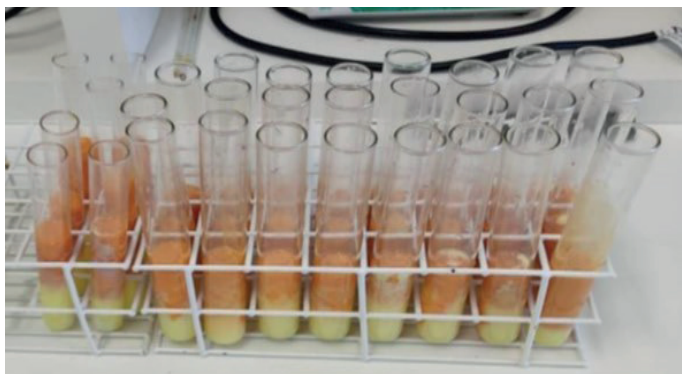


Figura 7. Identificação da presença de cloretos, antes da agitação.

Identificação de urina

Na análise de presença de urina o resultado encontrado foi negativo (Figura 8), no caso de um resultado positivo poderia ser observada a formação da coloração rosa-violácea. A presença de urina no leite pode ser proposital e é usada para aumentar o volume do próprio, pois possui densidade muito próxima a do leite (ROSA-CAMPOS et al., 2011).



Figura 8. Resultados obtidos das amostras para determinação da presença de urina em leite.

Identificação de hidróxido de sódio

A adição de substâncias alcalinas no leite, ocorrem com intuito de conservar e/ou mascarar a acidez elevada; quando por má conduta na higienização, já que elementos alcalinos são utilizados para sanitizar equipamentos, utensílios e estrutura física. O hidróxido de sódio é um neutralizante de acidez também utilizado para mascarar a proliferação de bactérias, o consumo dele pode ser grave pois é corrosivo causando queimaduras nos tecidos (CETESB, 2020).

De acordo com a literatura, a presença de hidróxido de sódio pode ser observada quando, durante a análise, formar-se coloração esverdeada e resultado negativo com coloração amarelada. Neste estudo nota-se (Figura 9 - a) como podem ser frágeis as análises qualitativas, levando-se em consideração fatores experimentais como a possível contaminação de reagentes e materiais. Isto porque, todas as amostras apresentaram coloração verde, demonstrando resultado positivo para a presença deste adulterante (MENDES; NARDI, 2020).

Porém, este fato causou estranheza, sendo então realizado um teste de contraprova. Para isso, foram adicionadas 3 gotas de hidróxido de sódio (1 mol/L) em uma das amostras de leite, e nesta realizada novamente a análise qualitativa. A partir deste teste foi possível concluir que os resultados são negativos, e não positivos como observado. Isto porque, diferente do que aponta a literatura utilizada como referência, na análise desenvolvida neste estudo, a presença do adulterante em questão levaria a formação de coloração azul (Figura 9 - b). Assim, podendo ser considerado um indício da ocorrência de um erro analítico.



(a)



(b)

Figura 9. Resultados obtidos das amostras na determinação da presença de hidróxido de sódio em leite (a) e na contraprova de determinação da presença de hidróxido de sódio em leite (b).

ANÁLISE CRÍTICA DOS RESULTADOS ENCONTRADOS

Com todos os testes efetuados, é possível inferir que as análises qualitativas possuem caráter frágil, não só pela possibilidade da contaminação externa dos reagentes, mas também pela contaminação da vidraria utilizada. Precisa-se de muita cautela para realização dessas análises, as amostras e os reagentes são muito sensíveis para uma manipulação inadequada. Erros analíticos podem acontecer a qualquer momento nos testes, afetando o produtor no caso da indicação de fraude no seu produto, tendo sérios problemas com a fiscalização e um trabalho de rastreio efetuado pelo laticínio.

Erros analíticos acontecem mais comumente por desajuste nas calibrações e limpeza inadequada de vidrarias e equipamentos, reagentes vencidos ou acondicionados em lugares impróprios para suas características físico-químicas, alterações na temperatura de secagem de vidrarias, temperatura empregadas no preparo da amostra, contaminações intencionais por terceiros na amostra, condições físicas e qualificação do pessoal técnico, entre outras milhares de condições possíveis e impossíveis de controle.

Por esses motivos torna-se imprescindível fiscalização mais rigorosa desde a ordenha até os protocolos e instalações utilizados para controle de qualidade nos laticínios. Essa ação acabaria por coibir não só as fraudes, mas também apuração duvidosa observada a fragilidade das análises, até mesmo enganando o olhar do profissional que se encontra diante de inúmeras análises que devem ser realizadas durante sua desgastante carga horária (WANDERLEY et al., 2012).

Um transtorno que pode ser evitado com a fiscalização mais severa e com a disponibilidade de mais qualificação aos profissionais que operam o controle de qualidade. Isso mostra a importância da formação do profissional farmacêutico em práticas e análises laboratoriais, tornando esse profissional apto para atuar na indústria de alimentos, promovendo um controle de qualidade preciso e seguro para impedir que os perigos dos adulterantes causem malefícios a saúde da população (PRATA et al., 2012).

FARMACÊUTICO X CONTROLE DE QUALIDADE

A alta demanda do consumo de produtos lácteos, faz com que haja aumento no rigor nos processos que envolvem o controle de qualidade na indústria. O sistema agroindustrial do leite, acabou passando por várias mudanças, em relação a padrões de qualidade, o que vem servindo de modelo para o sistema de produção leiteira espalhados por todo território nacional (GUIMARÃES, 2008). O controle de qualidade é fundamental para a saúde da população. Sendo avaliada a partir de determinantes físicos, químicos, microbiológicos sensoriais e provas de higiene. A manutenção da composição química é obrigatória quando se fala em análise de laticínios e nas indústrias de alimentos em razão de manter padrões mínimos exigidos pelo MAPA.

A resolução nº 530 de 25 de fevereiro de 2010, tem como principal finalidade definir a linha de atuação do farmacêutico, dentro das indústrias alimentícias, respeitando suas atividades, conhecendo as boas práticas de fabricação, gerenciando a qualidade na indústria, a fim de garantir a qualidade. Isto é realizado através de cuidados com a higiene, inspeção, validação, controle de contaminantes, controle de pragas e doenças, condições de armazenamento, equipamentos, materiais, transporte, documentação e gerenciamento (CFF, 2010).

Além das responsabilidades citadas acima, é dever do farmacêutico, prezar pelos padrões de qualidade dos produtos, através das boas práticas de fabricação (BPF) a fim de mantê-lo sempre atualizado para o cuidado com os riscos à saúde do consumidor, adotando os procedimentos sanitários em todas as fases da produção. Para tal, precisa manter atualizadas as formulações dos produtos que ficarão à disposição da vigilância sanitária, bem como supervisionar todos os procedimentos de fabricação quanto a adequação às BPF (CFF, 2010).

O farmacêutico tem a responsabilidade de cuidar da aplicação de normas que também influenciam no setor de controle de qualidade, além disso tem o dever de buscar atualizações em questões toxicológicas, microrganismos patogênicos e deteriorantes, para que o produto esteja sempre com a melhor condição desde a fábrica até a mesa do consumidor (CFF, 2010).

Da parte atuante, o farmacêutico é responsável por treinar seus colaboradores, a fim de cuidar dos processos das atividades de fabricação. Observando as instalações, equipamentos, ambiente, procedimento e instruções de produção, perigos e riscos relacionados a alimentos, qualidade, investigação, monitoramento de problemas, participação na qualificação, e certificação das matérias-primas, insumos, materiais de embalagem, equipamentos e prestadores de serviço, controlando o nível de contaminantes que podem ser repassados ao alimento (CFF, 2010).

No processo de embalagem, deve-se redobrar o cuidado com os contaminantes, a fim de preservar a qualidade do produto. Utilizando materiais indicados e assegurados pela BPF, cumprindo os Procedimentos Operacionais Padrões e mantendo as instruções da produção sempre atualizadas. Também é importante o monitoramento de todo processo de embalagem, condições ambientais, saúde dos colaboradores e qualificação de fornecedores de embalagens (CFF, 2010).

CONCLUSÃO

O leite é o alimento mais consumido no mundo, pois possui diversos benefícios que ajudam nutricionalmente todas as faixas etárias, principalmente por crianças e idosos, a partir dessa linha de interesse na saúde e no farmacêutico na indústria de alimentos, este trabalho visou mostrar que o farmacêutico é apto a trabalhar no controle de qualidade na indústria de alimentos, e analisou amostras de leite *in natura* cedidos espontaneamente por produtores da região norte do Rio Grande do Sul.

Todas as análises desenvolvidas apresentaram resultado negativo dentre os adulterantes pesquisados, resultando na ausência de fraudes na amostra. Porém houve uma divergência em uma das análises, mostrando como as técnicas analíticas são sensíveis, frágeis e sujeitas a erros. Por isso quanto maior a cautela e atenção a todos os detalhes, maior a exatidão no resultado final, garantindo que o produto final não cause nenhum malefício à saúde do consumidor.

De forma geral sugere-se que haja melhoria no sistema de fiscalização de processos de controle de qualidade, para que esses erros analíticos aconteçam cada vez menos. Também é importante salientar a relevância de que profissionais busquem maior qualificação, assim preservando a integridade do consumidor.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Thamara Venâncio. Detecção de adulteração em leite: análises de rotina e espectroscopia de infravermelho. **Seminário apresentado ao Curso de Mestrado em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia**, 2013.

BELOTI, Vanerli et al. Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado, produzido no município de SAPOPEMA/PR [Microbiological quality and physical chemistry of raw refrigerated milk produced in the city SAPOPEMA/PR]. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 9, p. 16, 2011.

BRASIL. MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal. Brasília: MAPA, 2018, 140 p.

BRASIL. Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. Diário Oficial da União, Brasília, 14 dez. 2006. Seção 1, p. 8.

BRASIL. Conselho Federal de Farmácia. Resolução nº 530 de 25 de fevereiro de 2010. Dispõe sobre as atribuições e responsabilidade técnica do farmacêutico nas indústrias de alimentos, Brasília, DF, 2010. Disponível em: <https://www.cff.org.br/userfiles/file/resolucoes/530.pdf>. Acesso em: 23 de jan de 2023.

BRESSAN, Matheus; MARTINS, Marcelo Costa. Segurança alimentar na cadeia produtiva do leite e alguns de seus desafios. **Revista de Política Agrícola**, v. 13, n. 3, p. 27-37, 2004.

CETESB, FIT- Ficha de informação toxicológica, Julho, 2020: Disponível em <https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wpcontent/uploads/sites/24/2020/07/Hidro%CC%81xido-de-So%CC%81dio.pdf> Acesso em: 20 de set de 2021.

CHAGAS, Gustavo. Leite Compensado: entenda como operação descobriu adulteração no leite há 10 anos no RS. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2023/05/08/leite-compensado-entenda-como-operacao-descobriu-adulteracao-no-leite-ha-10-anos-no-rs.ghtml>. Acesso em: 10 de set de 2023.

DE CASTRO, Mariana torres. Fraudes no leite riscos para a segurança dos alimentos e para a Saúde Pública. In: **Fraudes no leite riscos para a segurança dos alimentos e para a Saúde Pública**. <https://foodsafetybrazil.org/>, 1 jul. 2019. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/fraudes-leite-saude-publica-e-seguranca-de-alimentos>. Acesso em: 21 set. 2022.

FIRMINO, Fernanda Cristina et al. Detecção de fraudes em leite cru dos tanques de expansão da região de Rio Pomba, Minas Gerais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 65, n. 376, p. 5-11, 2010.

GERMANO, Pedro Manuel Leal; GERMANO, Maria Izabel Simões. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. In: Higiene e vigilância sanitária de alimentos. 2001. p. 629-629.

GUIMARÃES, Juez Nonato. Transnacionalização das Cooperativas de Laticínios: Estudo de caso das Cooperativas Brasileiras em comparativo com as Cooperativas Internacionais, visando Competitividade Globalizada. **Revista de Administração da Unimep**, v. 6, n. 1, p. 64-80, 2008.

MENDES, Carolina de Gouveia et al. análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró. RN. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 2, 2010.

MENDES, Bruna; NARDI, Mariza Campagnolli Chiaradia Nardi. Análises físico-químicas aplicadas à avaliação da qualidade de amostras de leite tipo A integral pasteurizado e UHT disponíveis comercialmente. In BARBOSA, Caio Magalhães et al. (org) **Tecnologia de alimentos: tópicos físicos, químicos e biológicos**, v. 1, n. 1, p. 148-165, 2020.

OLIVEIRA, Jaqueline de. 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.

PRATA, Luiz Francisco; PRATA, Camila Barbieri. Determinação de GMP e CMP* no leite por métodos espectrofotométrico (ANSM) e cromatográfico (HPLC)-parâmetros metodológicos (* glicomacropéptideo e caseinomacropéptideo). **Archives of Veterinary Science**, p. 29-39, 2012.

PRESGRAVE, Rosaura de Farias. Avaliação das intoxicações acidentais humanas causadas por produtos saneantes domissanitários como subsídio para ações de vigilância sanitária. 2007. 160 f. Tese (Doutorado em Vigilância Sanitária) - **Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde**, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2007.

PRZYBYSZ, Carlos Henrique; SCOLIN, Edson; NATALI, Maria Raquel Marçal. AÇÃO DO FORMALDEÍDO NO ESÓFAGO DE RATOS: análise morfológica e morfométrica. **Revista F@pciência, Apucarana-PR**, v. 4, n. 3, p. 16-29, 2009.

ROSA-CAMPOS, Andréia Alves et al. 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**, v. 66, n. 379, p. 30-34, 2011.

SALVADOR, F. C. et al. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado comercializado em Apucarana-PR e região. **Revista F@PCiência**, v. 9, n. 5, p. 30-41, 2012.

VASCONCELOS, Antonia Gabriela Freitas de et al. Análises físico-químicas aplicadas à avaliação da qualidade de amostras de leite tipo a integral pasteurizado e UHT disponíveis comercialmente. **Tecnologia de alimentos: tópicos físicos, químicos e biológicos**, v. 1, n. 1, p. 148-165, 2020.

VELLOSO, C. C. V. **As ações do Ministério para o combate à fraude de leite no Brasil**. Entrevista. Milkpoint, 2003. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/noticias-mercado/giro-noticias/celso-velloso-as-acoes-do-ministerio-para-o-combate-a-fraude-deleite-no-brasil-8435n.aspx>. Acesso em: 21/09/2022.

WANDERLEY, Carolina Hood 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.