



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DO TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

DEUZINERES SOUSA LIMA

**ANÁLISE DO LEITE *IN NATURA* COMERCIALIZADO DE FORMA IRREGULAR
NO MUNICÍPIO DE ARAGUATINS, ESTADO DO TOCANTINS QUANTO A
ADIÇÃO DE ÁGUA**

**ARAGUATINS-TO.
2017**

DEUZINERES SOUSA LIMA

**ANÁLISE DO LEITE *IN NATURA* COMERCIALIZADO DE FORMA IRREGULAR
NO MUNICÍPIO DE ARAGUATINS, ESTADO DO TOCANTINS QUANTO A
ADIÇÃO DE ÁGUA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas do Instituto Federal do Tocantins – Campus
Araguatins, como exigência à obtenção do grau de
Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Me. Thiago de Loiola de Araújo e Silva

ARAGUATINS-TO.
2017

SOUSA Lima, Deuzíneres

ANÁLISE DO LEITE *IN NATURA* COMERCIALIZADO DE FORMA IRREGULAR NO MUNICÍPIO DE ARAGUATINS, ESTADO DO TOCANTINS QUANTO A ADIÇÃO DE ÁGUA / Deuzíneres Sousa Lima. – Araguatins, Tocantins. 2017.

Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Tocantins – *Campus* Araguatins, 2017.

Professor Orientador: Me. Tiago de Loiola de Araújo e Silva

1. Leite. 2. Adição de água 3. Risco à saúde

DEUZINERES SOUSA LIMA

**ANÁLISE DO LEITE *IN NATURA* COMERCIALIZADO DE FORMA
IRREGULAR NO MUNICÍPIO DE ARAGUATINS, ESTADO DO TOCANTINS
QUANTO A ADIÇÃO DE ÁGUA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciências
e Tecnologia do Tocantins – Campus Araguatins,
como exigência à obtenção do grau em Licenciado
em Ciências Biológicas.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA AVALIADORA

Me. Thiago de Loiola de Araujo e Silva
IFTO – Campus Araguatins

Químico. José Armando Veras Trovão
IFTO – Campus Araguatins

Esp. Susann Manuella Lopes Fernandes
FAIARA - Araguatins

Aos meus filhos: Lincoln, Gabriel e Thômas os quais são as razões do meu persistir. Minha esposa e companheira que em especial tanto tem me ajudado nesta caminhada. Enfim a todos aqueles que contribuíram de alguma maneira com a realização desse sonho.

"Os grandes homens e mulheres deixaram a sua marca não por ausência de erros ou falhas no seu desempenho, mas porque não se deixaram deter por eles. Persistiram até obterem êxito."

(Fonte; Segredos para o Sucesso, M.S.Fontaine)

RESUMO

O leite bovino é um dos itens principais inserido na alimentação humana e está presente em diversos outros alimentos processados pela indústria, além de ser rico em nutrientes essenciais ao organismo humano, como proteínas, lipídeos, carboidratos, minerais e vitaminas, porém sabe-se que a decadência dos meios de fiscalização e a falta de comprometimento por parte de alguns produtores ambiciosos que acabam por acrescentar aditivos ao leite com a intenção de obter mais lucro, acabam adicionando água ao mesmo e dessa forma colocam em risco a qualidade do produto, isto sem falar no manuseio de forma incorreta que pode acarretar na ação de micro organismos que se proliferam nesse meio, e acabam por interferir em sua característica física tornando-o em um alimento ofensivo ao organismo humano. No município de Araguatins, como o processo de manipulação é rudimentar também, esse leite acaba chegando às residências contradizendo o Decreto-lei nº 923, de 10 de outubro de 1969, que proíbe em todo território nacional a comercialização clandestina do leite *in natura*, porém, no município se observa essa prática livremente. Prática essa que acaba colocando em risco a saúde da população por não oferecer uma segurança em níveis qualitativos e higiênicos. Neste trabalho preocupou-se em detectar a presença da adição de água ao leite, fato este que pode tornar o produto inviável ao consumo humano, já que essa água muitas vezes vem de córregos ou de fontes sem tratamento, contaminada por parasitos, fezes ou outros e circulam diretamente à mesa do consumidor e consequente acarretando riscos à saúde das pessoas.

Palavras chave: Leite, adição de água, Comercialização irregular, Risco à saúde pública.

ABSTRACT

Bovine milk is one of the main items inserted in human food and is present in several other foods processed by the industry, in addition to being rich in nutrients essences to the human body, such as proteins, lipids, carbohydrates, minerals and vitamins, It is estimated that the deterioration of the means of inspection and the lack of commitment on the part of some ambitious producers who add milk additives with the intention of obtaining more profit end up adding water to it and in this way jeopardize the quality of the product, Not to mention the incorrect handling that can lead to the action of microorganisms that proliferate in this environment, and end up interfering in their physical characteristic making it a food offensive to the human organism. In the municipality of Araguatins, as the process of manipulation is rudimentary also, this milk ends up reaching the residences contradicting Decree-Law no. 923, of October 10, 1969, which prohibits in all national territory the clandestine commercialization of the milk in natura, , In the municipality it is observed this practice freely. This practice endangers the health of the population because it does not offer safety at qualitative and hygienic levels. In this study, the presence of the addition of water to the milk was considered. This fact could make the product unfeasible for human consumption, since this water often comes from streams or untreated sources contaminated by parasites, feces or other And circulate directly to the consumer's table and consequently entail risks to the health of the people.

Key words: Milk, addition of water, Irregular marketing, Public health risk.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 ÁGUA AO LEITE, UM RISCO IMINENTE.....	11
2.1 A importância como alimento e a necessidade da fiscalização.....	13
3 PESQUISA DE CAMPO.....	19
3.1 Universo da Pesquisa.....	19
3.1.1 Obtenção das amostras de leite <i>in natura</i> da cidade de Araguatins – Tocantins.....	19
4. ANÁLISE E TABULAÇÃO DOS DADOS	20
4.1 Análise de ácidos	20
4.2 Análise: Crioscopia do leite	20
4.3 Teste de Densidade	21
4.4 Teste de gordura	22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS.....	26
ANEXO.....	28

1 INTRODUÇÃO

A cidade de Araguatins-To. possui um histórico semelhante a muitas outras cidades do estado e até mesmo dos estados vizinhos, onde o leite ainda é comercializado de forma clandestina, passando por um processo totalmente desprotegido quanto ao risco de contaminação e até mesmo pela adição de água, fato este constatado pelos laticínios. A adição de água ao leite pode torna-lo impróprio para diversas funções como a produção de derivados e até mesmo o consumo direto das famílias. Outro fator indefinido é a fonte de onde a água pode estar sendo retirada.

O estudo proposto aqui se torna importante, pois pode significar uma ferramenta bastante significativa para a sociedade, além de contribuir como fonte de pesquisas para futuros estudantes pode também ajudar no combate à clandestinidade e sonegação de impostos, fornecendo mais segurança para a população araguatinsense.

É inegável que o desenvolvimento desta cidade se deu pela importância dos recursos naturais abundantes “o extrativismo” e com o desenvolvimento da pecuária, esta última representa uma grande força para economia do município, que segundo o censo agropecuário realizado em 2010 pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o município conta com um considerável rebanho de 99.967 bovinos. Com uma estimativa de 129.317 animais até o ano de 2015. As propriedades rurais em sua maioria trabalham com a comercialização do leite de forma ainda rudimentar, onde o proprietário realiza a coleta diretamente das matrizes sem contar com equipamentos adequados, nem tão pouco um ambiente adequado para sua realização, e tornando a falta de higiene um problema que coloca em risco a qualidade do produto.

Em visitas realizadas a alguns estabelecimentos pôde-se perceber que as condições do processo produtivo da maioria dessas propriedades rurais, são inadequadas por serem rudimentares, e para que haja uma evolução no desenvolvimento desse meio é fundamental que se tenha intervenções que venham garantir a sustentabilidade da atividade na região de forma mais segura. É sabido que a atividade leiteira se porta como garantia de recurso direto, aos produtores, e possui uma grande importância no desenvolvimento econômico do município.

Por lei o leite para consumo humano deve ser pasteurizado, pois o processo de pasteurização garante a eliminação de diversos micro-organismos que podem ser prejudiciais ao organismo humano e para que esse leite seja aceito no laticínio ele necessariamente precisa ser avaliado por um profissional, usando técnicas de análise físico-química em um laboratório onde será possível detectar a adição de alguma outra substância como água, por exemplo.

2 ÁGUA AO LEITE, UM RISCO IMINENTE.

A existência da adição de água ao leite pode ser comum, considerando a forma de como é realizada toda a coleta e até mesmo de manipulação até a chegada às casas dos consumidores na cidade, e por não haver uma fiscalização a sociedade fica a contar com a sorte.

O Decreto Lei Nº 66.183 de 5 de fevereiro de 1970, regulamenta o decreto-lei nº 923, de 10 de outubro de 1969 e dispõe sobre a comercialização do leite cru em seu artigo 1º onde reza que é proibida a venda de leite cru para o consumo direto da população, em todo território nacional e esclarece ainda para os efeitos o que caracteriza leite cru em seu artigo 4º.

Art. 4º. Para os efeitos deste Decreto, entende-se por leite beneficiado para consumo direto da população, aquele que preencha as seguintes especificações:

I – ser pasteurizado por processos aprovados em aparelhagem adequada, provida de dispositivos de controle automático, de termorregulador, de registrador de temperatura (termógrafo de calor) e outros que venham a ser considerados necessários para o controle técnico-sanitário da operação;

II – ser padronizado e filtrado por processo centrífugo;

III – atender aos padrões físico-químicos e biológicos previstos na legislação específica;

IV – ser, após a pasteurização, engarrafado ou empacotado mecanicamente e, a seguir distribuído ao consumo armazenado em Câmara frigorífica à temperatura máxima de 5 °C (cinco graus célsius), observando-se o prazo limite de sua distribuição prevista na legislação específica;

V – ser controlado física, química e bacteriologicamente no estabelecimento beneficiador, em laboratório devidamente aparelhado, observando-se os padrões oficiais; e

VI – ser envasado em embalagens invioláveis de vidro, material plástico, cartonado ou similar.

Em seu artigo 5º é estabelecido ainda a responsabilidade sobre a fiscalização de todo o processo.

Art. 5º. As autoridades locais competentes respondem pela observância das disposições deste Decreto, sem prejuízo da fiscalização federal.

O leite fornecido ao município em sua maioria é retirado de bovinos criados em pequenas propriedades, as ordenhas são realizadas manualmente e não demonstram uma preocupação quanto à higiene dos utensílios como latões e tambores de plástico. Esses últimos constatados como reutilizados vindos da compra de produtos químicos ou derivados totalmente ofensivos à saúde dos humanos.

Um outro fator que coloca em risco a qualidade do leite se evidencia, durante a ordenha, os bovinos acabam defecando e urinando muito próximo ao recipiente de coleta inicial que normalmente é um pequeno balde de zinco ou de plástico, que ficam presos às pernas do ordenhador, passível de contaminação pela proximidade das fezes, pelo uso das mãos do ordenhador que acaba tocando na calda do animal que muitas vezes encontra-se com fezes e esta mesma mão é usada imediatamente nas tetas do animal para retirada do leite.

Hoje, se tem conhecimento que a qualidade da matéria prima fornecida às indústrias de uma forma geral possui grande influencia na produção do produto final, sendo assim se enfatiza ainda mais a importância do manuseio adequado de todo o processo de manipulação do leite, pois além de colocar em risco a saúde do consumidor este também está passível de barreiras pela vigilância sanitária e outros órgãos afins.

2.1 A importância como alimento e a necessidade da fiscalização

Araguatins é uma das cidades com maior potencial turístico do estado, e segundo o último censo demográfico realizado em 2010 pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) possui uma população de 31.329 habitantes. A pecuária contribui representando uma força para economia do município. A atividade leiteira é de grande importância para o desenvolvimento econômico, pois contribui diretamente com a subsistência de famílias de pequenos produtores possibilitando uma renda direta.

A comercialização para consumo humano de qualquer produto *in natura* necessita obedecer a normas pré-estabelecidas pelo governo. O Decreto-lei nº 923, de 10 de outubro de 1969, normatiza a comercialização do leite e proíbe em todo território nacional que este seja repassado aos consumidores sem o devido processamento que garanta a eliminação de impurezas, e o leite é estabelecido como um produto básico na alimentação da população faz parte da dieta de todas as faixas etárias e classes sociais, não pode ser comercializado sem que obedeça aos critérios da lei e por isto precisa de atenção dos órgãos controladores.

No município de Araguatins este produto é comercializado sem que haja controle sanitário colocando em dúvida sua qualidade. Alguns fatores podem ser observados como a coleta, o manuseio, o transporte, o veículo usado para o transporte e até mesmo o despacho para a população são fatores que podem interferir diretamente na qualidade do produto.

Outro fator de muita importância e que vem a agravar ainda mais a situação de livre comércio deste produto e a adição de água na tentativa de obter mais lucro, seja por parte do produtor ou até mesmo das pessoas que comercializam o produto direto ao consumidor.

O leite é envasado de forma impropria, em baldes e garrafas plásticas reaproveitadas. Diante de tais fatores se questiona, que substâncias estão sendo repassadas por meio do consumo do leite bovino *in natura* para a população da cidade de Araguatins e quais as causas e consequências para seus habitantes? A qualidade do leite vendido *in natura* clandestinamente na cidade de Araguatins é considerada uma ameaça? Porque a população dá preferência ao leite *in natura* vendido clandestinamente? São questionáveis e diversos os pontos negativos.

Sabe-se que a qualidade do leite *in natura* vendido para a maioria da população do município de Araguatins é duvidosa e com isso se posiciona em questionamentos aos órgãos fiscalizadores como a Vigilância Sanitária e até mesmo o Ministério Público sobre a não fiscalização. A necessidade de medidas que venham melhorar a qualidade desse produto é inegável, pois se sabe que a adição de água ao leite provoca alterações e acaba por comprometer a qualidade do leite tendo em vista que a origem dessa água é duvidosa, pois pode tornar o leite impróprio tanto para o uso doméstico quanto para o processamento industrial de alguns alimentos.

Leite contaminado significa prejuízo tanto para o produtor quanto para o consumidor e conseqüentemente para o município, pois ao alimentar-se com um produto contaminado o indivíduo gera despesas até mesmo para os cofres públicos.

A presença de uma quantidade de água além do que é natural do leite pode ser considerada uma ameaça para a população e se faz necessário uma investigação em laboratório a fim de se identificar a qualidade do mesmo. Algumas doenças como Tuberculose Bovina, Campilobacteriose, Salmonelose, Colibacilose, Listeriose, Brucelose, Toxoplasmose, Febre Q. entre outras, são conhecidas da ciência hoje como veiculadas através do leite bovino com que o consumidor passa a adquirir e nem sempre o processa de forma adequada.

A lei que proíbe a comercialização do leite cru ou “*in natura*” tem como objetivo evitar que as pessoas possam ser contaminadas por doenças, pois a população em sua maior parte desconhece que o consumo do leite sem um processamento para retirada das impurezas pode transmitir ao consumidor uma série de enfermidades que, na maioria são infectocontagiosas e somente com um controle e fiscalização sanitária pode-se monitorar as condições de higiene exigidas para se evitar uma possível contaminação.

Identificar a adição de água no leite bovino *in natura* comercializado no município de Araguatins e suas interferências na saúde da população torna-se um fator de grande importância para as famílias tendo em vista que são exatamente elas as vítimas em potencial.

O homem sempre se preocupou com a própria sobrevivência, desde que começou a conviver em parceria ou em grandes comunidades, a natureza precisou ser alterada para garantir a subsistência e o desenvolvimento em prol do bem estar

e de uma superação econômica sustentável. As modificações no meio deram lugar às grandes construções, ao uso de novas tecnologias na agricultura, na agropecuária e assim foram modificando diretamente a natureza, proporcionando um meio geográfico com características alteradas tanto no solo, quanto no meio atmosférico e pluvial.

O município de Araguatins possui uma economia apoiada em uma agricultura de subsistência entre a pecuária e o extrativismo vegetal, mesmo que ainda praticado por um número pequeno de famílias. Grande parte do abastecimento de frutos comercializados na localidade ainda é produzido em outros estados e representa uma parcela significativa na economia do Município. No setor industrial, a cidade ainda se arrasta e o único laticínio que se mantinha em atividade desde o ano de 2012, recebendo um quantitativo mensal de em média 213,282 (duzentos e treze mil e duzentos e oitenta e dois) litros de leite oriundos de 131 fornecedores, em sua maioria regulares e dos diversos povoados, Projetos de Assentamento e propriedades rurais existentes no município, já não opera como deveria, pois teve suas atividades suspensas temporariamente.

O ser humano ao se alavancar economicamente, demonstra na sua alimentação um reflexo deste desenvolvimento e o leite, cada vez mais está presente nas receitas contribuindo com o desenvolvimento físico e mental. Para os que possuem maior poder aquisitivo melhor é a qualidade do produto, deixando os mais necessitados com uma parcela de menor qualidade ou de qualidade duvidosa.

A carne e o leite são dois produtos básicos da alimentação do brasileiro. O leite é um dos alimentos mais completos da natureza, tendo em sua composição elementos nutritivos como proteínas, vitaminas, carboidratos, gordura e sais minerais, estando presente na alimentação de pessoas de todas as idades e classes sociais, destacando-se, principalmente, na dieta de crianças e idosos. Por ser tão rico em nutrientes, o leite é suscetível ao ataque de um grande número de microrganismos do meio ambiente, do próprio animal, do homem e dos utensílios utilizados na ordenha (FRANCO *et al.*, 2000, NICOLAU *et al.*, 2004).

O organismo humano é indefeso para uma grande quantidade de agentes infecciosos e para que se evite uma possível contaminação desenvolveu-se o processo de pasteurização, no qual o calor é utilizado para eliminar a flora microbiana patogênica sem que haja alteração na constituição física e no equilíbrio químico do leite, e dessa forma, sem prejudicar os elementos bioquímicos, assim como as propriedades fundamentais.

Depois de captado e conduzido até o laticínio, onde antes de ser liberado para o processamento é realizada uma triagem laboratorial onde se analisa a densidade, o teor de gordura, acidez, análise do hidróxido de sódio, a presença de ureia, de pus, de água, e somente após, esse leite estando dentro dos padrões mínimos aceitáveis é que é feita a liberação para a produção dos derivados ou processamento.

Visitando um laticínio da região, pode se coletar algumas informações sobre o processamento da eliminação de impurezas por pasteurização onde o leite passa por processos importantes como o resfriamento e estocagem, onde todo o leite recebido é refrigerado a uma temperatura entre 3 °C e 5 °C em silos isotérmicos de aço inox onde é estocado, obedecendo a uma padronização o leite é bombeado para o conjunto de pasteurização onde é pré-aquecido no pasteurizador de placas, enviado as centrífugas, com teor de matéria gorda máxima de 0,5%, pasteurizado, refrigerado e estocado. Antes de ser remetido ao esterilizador é adicionado os estabilizantes. O leite é bombeado ao conjunto de esterilização e é submetido a um tratamento térmico de ultra pasteurização a 140 / 145 °C, por um período de 2 a 4 segundos sendo refrigerado imediatamente a temperatura ambiente. Por não haver contato direto com o as mãos do homem reduz-se os riscos de contaminação.

Segundo Zanela & Ribeiro (2009), para que o leite seja considerado de boa qualidade, deve apresentar as seguintes características: sabor agradável, alto valor nutritivo, ausência de micróbios patogênicos, ausência de contaminantes, baixa contagem de células somáticas e baixa carga microbiana. O melhor leite é o que obtido higienicamente, provem de vacas sãs, se acha livre de impurezas, não entregue ao consumo ou a industrialização no mais curto prazo (BEHMER, 1910).

Os principais microrganismos envolvidos com a contaminação do leite são bactérias, vírus, fungos e leveduras. Com relação às bactérias, o leite pode proporcionar o desenvolvimento de dois grandes grupos: os mesófilos e os psicrotróficos. (ZOCCHÉ, et al.,2002).

O leite, pela sua riqueza em nutrientes, constitui-se em importante fonte alimentar para o homem e excelente meio de cultura para o desenvolvimento de um grande número de microrganismos (TIMM, et al 2006). Sua contaminação microbiana provém do interior do úbere, do exterior do úbere e tetas e como consequência dos procedimentos adotados durante a ordenha, o armazenamento e o transporte (MENDES, 2006).

Um leite altamente contaminado perde parte do seu valor nutritivo, por que os microrganismos já se utilizaram de seus componentes deixando em troca os produtos do seu metabolismo (RIEDEL, 1992). A presença e multiplicação de microrganismos provocam alterações físico-químicas no leite, o que limita sua durabilidade e conseqüentemente, são gerados problemas econômicos e de saúde pública. Para o homem, as doenças que podem ser transmitidas pelo consumo de leite *in natura* são: Pseudotuberculose, Brucelose, Tuberculose, Difteria, febre de Haverhill, Vibriose (RIEDEL, 1992).

A comercialização do leite *in natura* tem sido um problema social, econômico e de saúde pública no Brasil, pois o leite vendido clandestinamente gera um grande risco a saúde do consumidor, já que é um produto geralmente ausente de qualquer tipo de fiscalização (LONGHI, et al. 2010). A segurança alimentar está relacionada com o consumo de alimentos que não apresentem micróbios patogênicos, ou toxinas que causem doenças às pessoas (ZANELA & RIBEIRO, 2009).

Bactérias Mesófilas crescem melhor em uma faixa moderada de temperatura (entre 25° a 40°) (PELCZAR et al 2009). Esse grupo é importante porque inclui a maioria dos contaminantes do leite, podendo atingir altas contagens quando o leite é mantido em temperatura ambiente. (BRITO, et al 2008). As bactérias psicrótróficas são organismos que crescem melhor à temperaturas de 15° a 20° (PELCZAR et al 2009) e constitui um grupo de bactérias que prejudicam a qualidade do leite, organismos que se multiplicam à temperatura de refrigeração comercial, e que causam alterações físicas e vários sabores indesejáveis ao leite (BRITO, et al 1998).

A preocupação com relação ao consumo e utilização de leite *in natura* existe não só com o sentido de promover a segurança alimentar como, também, de reduzir os prejuízos econômicos ocasionados pela alteração do produto e pelo comércio clandestino (FAUSTINO, 2009).

A lei nº 1.285, de 18 de dezembro de 1950 impôs a proibição do comércio ilegal do leite *in natura* no Brasil. Além desta lei, que é válida em todo território nacional, o artigo nº 509 do RIISPOA de 1952 decreta que, nas localidades onde existir usina de beneficiamento de leite, não é permitida a venda de leite *in natura*, não podendo a autoridade estadual ou municipal dar concessão para o comércio deste tipo de leite. Já a Instrução Normativa nº 51, legislação vigente desde o dia 18 de setembro de 2002, define que o leite para consumo humano direto na forma

fluida, deve ser submetido a tratamento térmico na faixa de temperatura de 72 a 75°C durante 15 a 20 segundos, em equipamento de pasteurização a placas.

A preocupação das autoridades competentes é devido aos riscos que esse produto expõe ao público consumidor, o que tem resultado em regulamentos, leis e normativas que proíbem a venda de leite *in natura* para consumo direto da população, em todo o território nacional.

3 PESQUISA DE CAMPO

3.1 Universo da Pesquisa

A pesquisa foi realizada na área urbana do município de Araguatins, localizado na região Norte do Estado do Tocantins, sendo parte integrante da Amazônia Legal. Confluência do cerrado com a mata amazônica, a região é banhada pelos rios Araguaia, Taquarí e Barreiro.

3.1.1 Obtenção das amostras de leite *in natura* da cidade de Araguatins – TO

Foram adquiridas amostras do leite (1000ml) de quatro vendedores ambulantes nas calçadas em pontos distintos da cidade, onde essas amostras foram transportadas em embalagem plástica e em caixa de isopor procurando-se manter uma temperatura ambiente até o Laboratório de análise do Laticínios Veneza, localizado no município de Augustinópolis a cerca de trinta km de Araguatins, onde foram realizadas as análises de acides, crioscopia, densidade e gordura.

Somente a análise de crioscopia seria necessária para que se possa detectar um indicativo da presença da adição de água ao leite, pois esse método possui como ponto de apoio a temperatura de congelamento do leite ou poderia ser citado o ponto de fusão do material em análise, que no caso do leite é mais baixo do que o da água, isto porque o leite possui diversas substancias dissolvidas em seu meio, mas para garantir uma veracidade da pesquisa realizou-se outros testes, os quais foram citados.

A crioscopia do leite é realizada utilizando-se um aparelho específico, o “Crioscópio” onde foram inseridos 2,5 ml de leite cru *in natura* em um tubo de ensaio e essa amostra passou por um resfriamento onde o aparelho o resultado ou o ponto de congelamento da amostra em análise para que se possa afere o resultado em uma tabela de análise em graus Hortvet (°H) considerando um padrão de -0,540°H para o leite. Na medida em que esse ponto de congelamento se aproxima de 0 °C se confere na tabela a porcentagem de água presente na amostra de leite. Sendo assim considera-se esse método essencial e pode-se dizer impossível de ser burlado seja pelo produtor ou seja pelo transportador do produto.

4- ANÁLISE E TABULAÇÃO DOS DADOS

4.1 Análise de acides

Para a análise de acides do leite usou-se os seguintes materiais e métodos.

01 pipeta graduada de 10 ml

01 Becker de 50 ou 100 ml

Solução de Dornic N/9

Solução Fenolftaleína

Colocar em um Becker 10 ml de leite e acrescentar 4 ou 5 gotas de fenolftaleína

Lembrando que a acidez normal o resultado deverá estar entre 15° D e 18° D (D= dornic)

Tabela 01: Resultado da acidez em solução de “D” Dornic N/9

AMOSTRA DE LEITE	ACIDEZ EM “D” DORNIC
AM 01	16° D
AM 02	16° D
AM 03	14° D
AM 04	15° D

FONTE: Projeto de Pesquisa

Das amostras analisadas apenas a “Am 03” encontrou-se fora dos padrões exigidos e estabelecidos como normal, ou seja pode ter vindo de vaca com mastite, pode ser leite do final da lactação, leite de retenção ou leite fraudado com água.

4.2 Análise: Crioscopia do leite

É um dos métodos mais usado para detectar a adição de água ao leite. A crioscopia usa como base a escala de Julius Hortvet.

Tabela 02: resultado da crioscopia do leite

AMOSTRA DE LEITE	ESCALA HORTVET	PORCENTAGEM DE ÁGUA
AM 01	0,489°H	10,2%
AM 02	0,537°H	0,6%
AM 03	0,541°H	0,0
AM 04	0,540°H	0,0

FONTE: Projeto de Pesquisa

Sendo a crioscopia proporcional à quantidade de água adicionada ao leite, a determinação da porcentagem de água, a partir da crioscopia, pode ser feita uma simples regra de três:

$$\begin{array}{l} \text{Crioscopia do leite puro} \text{-----} 0.540^{\circ} \text{ H} \\ \text{Crioscopia do leite em análise} \text{-----} 0.489^{\circ} \text{ H} \\ 0.540^{\circ} \text{ -----} 100 \\ 0.489^{\circ} \text{ -----} X \end{array}$$

Diante dos resultados obtidos notou-se que o fornecedor “01” cometeu fraude ao adicionar água ao leite para ser comercializado. Isto Para o leite bovino, o ponto de congelamento pode variar de, no máximo, $-0,512^{\circ}\text{C}$ e, no mínimo, $-0,531^{\circ}\text{C}$. A legislação brasileira estabelece como índice crioscópico máximo do leite $-0,512^{\circ}\text{C}$ (ou $-0,531^{\circ}\text{H}$), em termos equivalentes a $^{\circ}\text{C}$ (célsius) temos: $-0,531^{\circ}\text{H}$ e $-0,550^{\circ}\text{H}$ que equivalem a $-0,512^{\circ}\text{C}$ e $-0,531^{\circ}\text{C}$. O fornecedor “02” apesar de um quantitativo de 0,6% pode-se considerar outros fatores determinantes possíveis como a alimentação dos animais ordenhados e como também o próprio clima da região. As amostras “03” e “04” encontram-se negativas quanto a adição de água.

4.3 Teste de Densidade

Usando um aparelho, o termolactodensímetro é possível determinar a densidade do leite. A densidade abaixo do mínimo é um indicativo da adição de água no leite e pode também indicar tanto problemas de saúde do animal como a falta de uma alimentação adequada. O resultado obtido no termolactodensímetro é observado em uma tabela que mostra a relação entre graus célsius e graus quevenne, a densidade real.

Tabela 03: Resultado do teste de densidade

AMOSTRAS DE LEITE	DENSIDADE REAL EM GRAUS QUEVENNE
Amostra 01	29,0
Amostra 02	29,0
Amostra 03	29,2
Amostra 04	29,0

FONTE: Projeto de Pesquisa

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA recomenda uma densidade do leite bovino entre 1,029 e 1,033 g/ml, correspondente a 29 e 33 graus Quevenne, respectivamente. Com base nessa recomendação conclui-se que todas as amostras submetidas ao teste encontram-se dentro dos parâmetros.

Contudo, a densidade depende também do conteúdo de gordura e de sólidos não gordurosos, porque a gordura do leite tem densidade menor que a da água, enquanto que os sólidos não-gordurosos têm densidade maior. O teste indicará claramente alteração da densidade somente quando mais que 5 a 10% de água for adicionada ao leite. Densidade acima do normal pode indicar que houve desnatamento ou, ainda, que qualquer outro produto corretivo foi adicionado. (Aparecida et al. <https://www.embrapa.br/gado-de-leite>)

O peso e o volume do leite pode determinar a sua densidade, esta normalmente é medida em 15 °C e podendo ser corrigida para esta temperatura. A media da densidade do leite fica entre 1,023 e 1,040 g/ml. A densidade da gordura do leite é de aproximadamente 0.927g/ml , enquanto que a do leite desnatado fica em torno de 1,035g/ml. Considerando esses valores um leite com 3,0% de gordura deverá ter uma densidade média de 1,0295g/ml. Enquanto um com cerca de 4,5% de gordura deverá ter uma densidade calculada em 1,0277 g/ml.

4.4 Teste de gordura

O método tradicional de determinação do conteúdo de gordura do leite é o de Gerber. Baseia-se no tratamento de um determinado volume de leite com ácido sulfúrico e álcool amílico, no butirômetro de Gerber. O princípio do método é a destruição das micelas de gordura e a dissolução da caseína, facilitando a separação da gordura.(<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>)

Usar acido sulfúrico 1%

Álcool isoamílico

Pipeta com 11 ml de leite

Colocar na centrifuga por 2,5 minutos

Tabela 04: Teste de gordura do leite

AMOSTRA DE LEITE	PORCENTAGEM DE GORDURA
Amostra 01	2,5%
Amostra 02	4,5%
Amostra 03	4.2%
Amostra 04	4.2%

FONTE: Projeto de Pesquisa

Segundo a EMBRAPA Gado de Leite, os resultados do teste de gordura podem variar de acordo com aspectos tais como: a raça do animal, a alimentação, a época do ano e intervalo entre as ordenhas podendo ter um teor de matéria gorda entre 3,2 a 6%. Este teste pode mostrar o rendimento da massa seca do leite e com isso, influenciar na produção de produtos lácteos. (<https://www.embrapa.br/gado-de-leite>.)

Apoiado nestas considerações, detectou-se que a “AM 01” encontra-se com um teor de gordura abaixo do esperado, fato este que pode também ser considerado um indicativo de fraude.

5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

No mundo hoje é considerado fraude todo e qualquer tipo de tentativa de burlar a normas estabelecidas pelo governo. Para os produtos alimentícios sabemos que os riscos são ainda maiores tendo em vista que se trata da saúde humana. No Brasil um produto para ser comercializado necessita da liberação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA e especificamente o leite existe uma barreira natural onde acontece a proliferação de microrganismos que são capazes de tornar impróprio qualquer alimento que o homem produza.

As espécies de bactérias são varias e no caso do leite podemos citar as *Salmonellas* como exemplo, que são consideradas os principais agentes causadores de doenças transmitidas por alimentos. Tornando uma preocupação mundial tanto nos países desenvolvidos, quanto nos países em desenvolvimento. Segundo alguns relatos encontrados na internet, os casos de algumas doenças causadas pela ingestão de bactérias do grupo salmonela não chegam a ser notificados e são tratados nas próprias residências, pelos próprios pacientes, é o que a sociedade médica chama de automedicação. Isto por se tratar de infecções leves que provocam apenas diarreias, calafrios, dor abdominal, enfim.

A Salmonella spp. é uma bactéria entérica responsável por graves intoxicações alimentares, sendo um dos principais agentes envolvidos em surtos registrados em vários países. A sua presença em alimentos é um relevante problema de saúde pública que não deve ser tolerado nos países desenvolvidos, e principalmente nos países em desenvolvimento, porque os sinais e sintomas podem ser mal diagnosticados, sobrecarregando ainda mais todo o sistema de saúde. Devemos ressaltar que a maioria dos sorotipos desse gênero são patogênicos ao homem, apresentando diferenças de sintomatologia em decorrência da variação no mecanismo de patogenicidade, além da idade e da resposta imune do hospedeiro. (Shinohara. et al 2008)

Ao desenvolver esse trabalho pode se perceber que o leite comercializado no município de Araguatins de forma clandestina, pelos vendedores ambulantes, passa por uma serie de irregularidades desde o inicio da coleta a qual é feita manualmente, o armazenamento que é feito em tambores e garrafas plásticas do tipo pet recicláveis e outras até não recicláveis, transportado em veículos inadequados como motocicletas, caminhonetes do tipo picapes e vendido livremente sem nenhuma restrição, não pagam impostos e o consumidor não possui garantia alguma acerca

da qualidade, pois é um produto repassado ao consumidor sem nenhuma preocupação sanitária, tendo em vista que os vasilhames não são lavados adequadamente, possibilitando assim a proliferação de microrganismos. Uma parte desses fornecedores ainda acrescentam um quantitativo de água ao produto podendo chegar a valores exorbitantes, e muitos consumidores acabam consumindo esse produto pelo fácil acesso, já que o mesmo é fornecido nas residências e por um preço abaixo se comparado com o leite pasteurizado.

O governo através dos órgãos de fiscalização deveria dedicar um pouco de atenção na tentativa de coibir ou mesmo regularizar a atual situação, orientando os produtores a se organizarem e manter uma vigilância mais atuante, pois não se sabe o teor dos riscos que são repassados para a população.

Apesar dos produtores possuírem um calendário regular de vacinação dos seus rebanhos controlado pela Agência de Defesa Agropecuária do estado, ainda assim existem grandes riscos à saúde da população que consome esse produto.

REFERÊNCIAS

- BELTRÃO, E.S.; SILVA, J.M.; BELTRÃO, F.A.S. **Características Físico-Químicas do Leite *In natura* Consumido em Araguatins, TO.** CONNEPI – Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica, Belém-PA, 2009.
- BEHMER, M.L.A. **Tecnologia do leite: leite, queijo, manteiga, caseína, iogurte, sorvete e instalações: produção, industrialização, análise.** 13° ed. Ver. e atualizada São Paulo, Nobel 1999. Pag 67.
- BRESSAN, M.; MARTINS, M. C. **Segurança alimentar na cadeia produtiva do leite e alguns de seus desafios.** Revista Política Agrícola 2004.
- BRITO, J.R.F.; DIAS, J.F. **A qualidade do Leite.** Juiz de Fora: EMBRAPA/ São Paulo: TORTUGA, 1998. Pg 65.
- FAUSTINO, M.V.S.; ROCHA, L.C.S.; GARCIA, A.L.B.; BEZERRA, A.M.S. **Avaliação do leite *in natura* comercializado no município de Currais Novos – RN.** CONNEPI – Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica, Belém-PA, 2009.
- FRANCO, R.M.; CAVALCANTI, R.M.S.; WOOD, P.C.B.; LORETTI, V.P.; GONÇALVES, P.M.R.; OLIVEIRA, L.A.T. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de leite e derivados. Revista Higiene Alimentar, v.14, n.68, p.70-77, 2000.
- KAZUE SAKUGAWA SHINOHARA, Neide. **Salmonella spp., importante agente patogênico veiculado em alimentos. Et al.** Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000500031 Acesso em 07 de agosto de 2017.
- LONGHI, R.D.; MORENO, A.C.P.; REIS, A.B.; OKANO, W. ARAGON-ALEGRO, S.C.; SANTANA, E.H.W. **Perfil dos Consumidores de Leite *In natura* da Cidade De Arapongas – PR.** Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. Juiz de Fora: EPAMIG, v.65, n.373, mar/abr 2010. 49 p.
- MENDES, M.H.A.F. 2006. Produção **higiênica do leite: boas práticas agrícolas.** Pós-graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Universidade Castelo Branco, Brasília.
- PELCZAR JÚNIOR, M.J.; KRIEG, N.R.; EDWARDS, D.D.; PELCZAR, M.F. **Microbiologia: conceitos e aplicações.** 2. ed. São Paulo: Person Education, 2009.
- RIEDEL, G. **Controle Sanitário dos Alimentos.** São Paulo: Livraria Atheneu, 1992.
- ROSSI, Daniel. **Análise do Leite** disponível em: <http://www.professordanielrossi.yolasite.com/resources/Apostila%20sobre%20An%C3%A1lise%20do%20Leite.pdf> Acesso em 07 de agosto de 2017.

SGARBIERI V. C.; **Revisão: Propriedades Estruturais e Físico-Químicas das Proteínas do Leite.** Braz. J. Food Technol., v.8, n.1, p. 43-56, jan./mar., 2005.

TIMM, C. D.; GONZALEZ, H. de L.; OLIVEIRA, D. dos S. de; BÜCHLE, J.; ALEXIS, M. A.; COELHO, F. J. O.; PORTO, C. R. **Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado integral produzido em microusinas da região sul do Rio Grande do Sul.** Revista Higiene Alimentar. São Paulo, 2003. v. 17, n. 106, p. 100-104.

ZANELA. M. B.; RIBEIRO. M. E. R.; **Consumo de Leite: Benefícios e Riscos.** Embrapa. Pelotas-RS, 2009.

ZOCCHÉ, F.; BERSOT, L.S.; BARCELLOS, V.C.; PARANHOS, J.K.; ROSA, S.T.M.; RAYMUNDO, N.K.; **Qualidade Microbiológica e Físico-Química do Leite Pasteurizado Produzido na Região Oeste do Paraná.** Archives of Veterinary Science v.7, n.2, p.59-67, 2002.

BRITO, MARIA APARECIDA; BRITO, J. R.; ARCURI, E.; LANGE, C.; SILVA, M.; SOUZA, G. **Densidade Relativa**, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br> Acesso em 07 de agosto de 2017.

BRASIL. **Lei n. 66.183, de 05 de fevereiro de 1970.** Diário Oficial da União - Seção 1 - 6/2/1970, Página 999. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto Nº 66.183, de 05 de fevereiro de 1970.](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Nº66.183,de05defevereirode1970) Acesso em: 07 de agosto de 2017.

BRASIL. **Lei n. 8078, de 11 de setembro de 1990.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8078.htm.](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8078.htm) Acesso em 14 de agosto de 2017.

ANEXO

Tabela 1: Porcentagem De Água Adicionada no Leite. "Leite Padrão" = - 0,540 °H

LEITURA (°H)	%DE ÁGUA	LEITURA (°H)	% DE ÁGUA	LEITURA (°H)	% DE ÁGUA
-0,540	0	-0,516	4,8	-0,492	9,6
-0,539	0,2	-0,515	5,0	-0,491	9,8
-0,538	0,4	-0,514	5,2	-0,490	10,0
-0,537	0,6	-0,513	5,4	-0,489	10,2
-0,536	0,8	-0,512	5,6	-0,488	10,4
-0,535	1,0	-0,511	5,8	-0,487	10,6
-0,534	1,2	-0,510	6,0	-0,486	10,8
-0,533	1,4	-0,509	6,2	-0,485	11,0
-0,532	1,6	-0,508	6,4	-0,484	11,2
-0,531	1,8	-0,507	6,6	-0,483	11,4
-0,530	2,0	-0,506	6,8	-0,482	11,6
-0,529	2,2	-0,505	7,0	-0,481	11,8
-0,528	2,4	-0,504	7,2	-0,480	12,0
-0,527	2,6	-0,503	7,4	-0,479	12,2
-0,526	2,8	-0,502	7,6	-0,478	12,4
-0,525	3,0	-0,501	7,8	-0,477	12,6
-0,524	3,2	-0,500	8,0	-0,476	12,8
-0,523	3,4	-0,499	8,2	-0,475	13,0
-0,522	3,6	-0,498	8,4	-0,474	13,2
-0,521	3,8	-0,497	8,6	-0,473	13,4
-0,520	4,0	-0,496	8,8	-0,472	13,6
-0,519	4,2	-0,495	9,0	-0,471	13,8
-0,518	4,4	-0,494	9,2	-0,470	14,0
-0,517	4,6	-0,493	9,4		

FONTE: [http://www.pzltecnologia.com.br/ Manual de Crioscopia PZL 900rev 1.PDF](http://www.pzltecnologia.com.br/Manual%20de%20Crioscopia%20PZL%20900rev%201.PDF) acesso em 07 de agosto de 2017

TABELA DE CORREÇÃO DO DENSÍMETRO (Para densímetro calibrado a 20°C)					
Temp °C	Correção	Temp °C	Correção	Temp °C	Correção
10	-1,5	30	2,5	50	10,0
11	-1,4	31	2,8	51	10,4
12	-1,3	32	3,1	52	10,9
13	-1,2	33	3,4	53	11,4
14	-1,1	34	3,7	54	11,8
15	-0,9	35	4,1	55	12,3
16	-0,8	36	4,4	56	12,8
17	-0,6	37	4,8	57	13,3
18	-0,4	38	5,1	58	13,8
19	-0,2	39	5,5	59	14,3
20	0,0	40	5,9	60	14,8
21	0,2	41	6,2	61	15,3
22	0,4	42	6,6	62	15,8
23	0,6	43	7,0	63	16,4
24	0,9	44	7,4	64	16,9
25	1,1	45	7,8	65	17,5
26	1,4	46	8,3	66	18,0
27	1,6	47	8,7	67	18,6
28	1,9	48	9,1	68	19,1
29	2,2	49	9,5	69	19,7

FONTE: <https://www.google.com.br/search?q=tabela+de+correção+da+densidade+do+leite>

Considera-se a temperatura do líquido e a leitura da densidade, acrescenta-se a correção pela tabela.