

## AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS EM LEITE ESTERILIZADO COM ADIÇÃO DE CITRATO DE SÓDIO

Adriely Cristina dos Santos (PIBIC/CNPq), Paula Olivo Martins, Gislaíne Oliveira Gonçalves, Bruna Moura Rodrigues, Magali Soares dos Santos Pozza (Orientadora), e-mail: magalipozza@yahoo.com.br.

Universidade Estadual de Maringá/ Centro de Ciências Agrárias/ Maringá, PR.

### Ciências Agrárias e Zootecnia

**Palavras-chave:** estabilizante; fraude, microbiologia de alimentos.

### Resumo

O citrato de sódio, quando adicionado em até 0,1 g/100 mL no leite, atua como estabilizante, sendo considerado dentro dos padrões de consumo segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) do Leite UHT Integral, maiores concentrações são classificadas como prática de adulteração. Com o objetivo de avaliar as características físico-químicas em leite UHT Integral adicionado de citrato de sódio, realizou-se um estudo com amostras de leite cru provenientes da Fazenda Experimental de Iguatemi, esterilizadas por meio de autoclavagem. Foram realizadas análises microbiológicas e físico-químicas para determinar o comportamento deste aditivo no leite em diferentes concentrações observando se há alteração significativa do produto. Foram utilizados cinco tratamentos, sendo o controle sem adição de citrato e os demais contendo 0,05; 0,10; 0,15 e 0,20 g de citrato/100 mL de leite e três tempos de avaliação. As amostras foram analisadas quanto aos parâmetros microbiológicos, crioscopia, composição físico-química, pH e estabilidade ao Teste do Alcool, Ao nível de 5% de significância, os tratamentos não apresentaram diferença entre si quanto aos valores de acidez, pH e composição, somente em relação à crioscopia. Todas as amostras mostraram-se negativas ao teste do álcool e as contagens de mesofilos totais foram todas inferiores a 100 UFC. A não modificação das características do leite com o excesso de citrato de sódio é preocupante devido a possibilidades de fraude.

### Introdução

Por ser rico em nutrientes, o leite é considerado um alimento completo, sendo composto por elementos nutritivos como proteínas, vitaminas, carboidratos, gorduras e sais minerais, largamente recomendado e consumido pela população, principalmente crianças e idosos (GARRIDO et

al., 2001), podendo ser encontrado na forma de leite cru, leite pasteurizado e leite UHT (Ultra High Temperature). O leite UHT, também conhecido como longa vida, é obtido pelo processo de Ultra Alta Temperatura de Pasteurização. Esse tipo de tecnologia foi criado devido a necessidade de aumentar a vida de prateleira desde produto, pois a sua composição é altamente favorável ao crescimento de micro-organismos. O citrato de sódio deve ser utilizado em uma quantidade não superior a 0,1g/100 ml expresso em P205, sendo que qualquer outro tipo de adição, que não esteja prevista no RTIQ do Leite UHT, é considerada prática fraudulenta ou de adulteração. Dentro do padrão, essa prática garante a integridade do produto durante seu tempo de prateleira, pois o citrato de sódio tem como propriedade a formação de quelatos com os íons cálcio do leite, que impede que os sólidos do leite se destaquem do líquido. No entanto segundo o RTQI do Leite UHT, o citrato de sódio não é considerado conservante, mas sim estabilizante. Se o leite for exposto ao oxigênio e a temperatura ambiente, este por sua vez estará sujeito a contaminação por micro-organismos do ambiente e a degradação.

## **Materiais e métodos**

As análises foram realizadas no laboratório de análises do leite pertencente ao Centro Mesorregional de Excelência em Tecnologia do Leite (CMTEL) região noroeste. Foram utilizadas amostras de leite procedentes dos animais da Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), sendo esterilizadas por meio de autoclavagem. Utilizaram-se 5 tratamentos, sendo um sem adição de citrato de sódio e os demais com: 0,05; 0,10; 0,15 e 0,20 g de citrato de sódio por 100 mL de leite. As amostras foram avaliadas nos tempos 0, 10 e 20 dias. Para análise de composição, utilizou-se o equipamento pertencente ao laboratório de análises do leite, o Multi-analisador de Leite por Ultra-som (Milk analyser - Asko), calibrado para avaliação de leite UHT, para mensurar valores de gordura, proteína e ESD (Extrato Seco Desengordurado).

Para verificação de adulteração por adição de água, utilizou-se crioscópio eletrônico digital (Microlak) para avaliar a depressão do ponto de congelamento do leite. Realizaram-se a medida da acidez, por meio de titulação com NaOH 0,1N e do pH, utilizando-se pHmetro eletrônico digital (TecnoPON). Para o Teste do Alcool (v/v) foram utilizadas as concentrações de 72% (v/v), 74% (v/v) e 78% (v/v). Nas amostras de leite foram realizadas análises microbiológicas de contagem total de aeróbios mesófilos em ágar PCA incubadas a 35°C/48hs.

Para análise estatística utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade por meio do pacote computacional SISVAR (1997).

## **Resultados e Discussão**

As amostras não apresentaram diferença significativa quanto aos valores de pH e acidez ao nível de 5% de significância (Tabela 1)

Tabela 1. Análises físico-químicas das amostras de leite esterilizado contendo diferentes de citrato

Tratamento	pH	Acidez (g ácido láctico)	Crioscopia (H)
1	6,12 <sup>a</sup>	0,22 <sup>a</sup>	0,51 <sup>a</sup>
2	6,06 <sup>a</sup>	0,24 <sup>a</sup>	0,54 <sup>b</sup>
3	6,15 <sup>a</sup>	0,25 <sup>a</sup>	0,55 <sup>c</sup>
4	6,10 <sup>a</sup>	0,25 <sup>a</sup>	0,56 <sup>c</sup>
5	6,12 <sup>a</sup>	0,25 <sup>a</sup>	0,58 <sup>d</sup>

Medias seguidas de mesma letra na coluna são semelhantes entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Em relação à acidez Dornic, o leite UHT deve apresentar entre 0,14 e 0,18 g de ácido láctico/ 100mL (BRASIL, 1997). Os valores de acidez obtidos no encontraram-se na maior parte, fora dos padrões estabelecidos pela legislação obtendo-se valores de até 0,25 g de ácido láctico/100ml, podendo estar relacionada ao processo de ordenha. No processo de esterilização, que ocorre em elevadas temperaturas, os micro-organismos presentes são eliminados, entretanto a acidez não é corrigida.

Quanto ao ponto de congelamento, não há padrão para o leite UHT. O índice crioscópico de -0,530°H estabelecido para o leite cru e pasteurizado é alterado por vários fatores durante o processamento UHT. A ausência de um padrão de crioscopia específico para o leite UHT, muitas vezes, faz com que os laticínios recomponham o leite sem considerar que houve a adição de estabilizantes de proteínas como o citrato de sódio que, por se tratarem de sais, alteram o ponto de congelamento do leite ocorrendo o aumento destes valores (BELOTI, et al., 2010).

O Tratamento contendo 0,20g/l de citrato de sódio apresentou o maior valor de crioscopia, que foi -0,580 H. Verificou-se que, quanto maior a adição de citrato de sódio mais consegue-se elevar o índice crioscópico que deve ser de no mínimo -0,530H.

Tabela 2. Composição físico-química das amostras analisadas

Tratamento	Gordura	Proteína	ESD
1	3,55	3,41	8,14
2	3,57	3,28	8,19
3	3,52	3,42	8,16
4	3,61	3,40	8,10
5	3,56	3,43	8,17

Estudos preliminares demonstram que a adição de 0,1% de citrato de sódio ao leite aumenta o ponto crioscópico em cerca de -0,020°H (BELOTI, et al., 2010). Assim, o índice de congelamento para leite UHT seria próximo a -0,550°H.

Quanto à composição do leite esta não foi alterada com a adição do citrato de sódio. Cortez et al. (2010) verificaram valores de proteínas de 3,07%, inferiores aos do presente estudo.

Segundo a legislação, o leite UAT deve apresentar no mínimo 3% de gordura, acidez entre 14 e 18 °D, no mínimo 8,2% de ESD e estabilidade ao álcool 68% (BRASIL, 1997). Comparando com padrões estabelecidos pela legislação, os cinco tratamentos encontraram-se fora dos padrões em relação à ESD e acidez, e de acordo com os valores de proteínas e estabilidade ao teste do álcool 72%, 74 e 78%. Todas as amostras apresentaram resultado negativo para o teste do álcool, evidenciando estabilidade das proteínas ao tratamento térmico.

Em relação aos requisitos microbiológicos na indústria, exige-se que o leite UHT tenha no máximo 100 UFC de aeróbios mesófilos/mL (BRASIL, 1997). No presente trabalho, todas as contagens obtidas foram inferiores a esse valor.

## Conclusões

Quando o citrato de sódio é adicionado no leite em concentrações diferentes este não altera as características físico-químicas do mesmo, evidenciando assim um sério problema referente a fraude de leite. Sabendo-se que existe um limite na legislação para a utilização desse estabilizante é preocupante pensar que a quantidade utilizada pode exceder esse limite e dificilmente serão evidenciadas alterações nas características deste produto, dificultando detecção de possíveis fraudes.

## Agradecimento

Agradeço ao CNPq pelo apoio financeiro para a realização da pesquisa.

## Referências

BELOTI, V.; et al. Alterações do ponto de congelamento do leite por adição do estabilizante citrato de sódio. **Anais do IV Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**, Florianópolis, Santa Catarina, 2010.

BRASIL. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 1997. Seção 1, p.11555.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 62** - Alteração do capítulo da Instrução Normativa MAPA nº 51, de 18 de setembro de 2002. Diário Oficial da União, Brasília, n.432, Seção 1 – Anexo I, p.14, 2011.

CORTEZ, M. A. S.; et al. Comparação físico-química, bacteriológica e sensorial do leite UHT e esterilizado. **Anais do IV Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**, Florianópolis, Santa Catarina, 2010.