

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DA ACIDEZ DORNIC E DA PASTEURIZAÇÃO NO VALOR CALÓRICO DO LEITE HUMANO.

Matheus Mendes Mendonça¹

Diógenes Vicente Pires de Paula¹

Claudia Santos Oliveira¹

Marluce Martins Machado da Silveira¹

Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA¹

RESUMO

INTRODUÇÃO: A pasteurização do leite humano, embora essencial para a segurança microbiológica, pode afetar seu valor calórico. Avaliar essa influência, associada à acidez Dornic, é fundamental para garantir a qualidade nutricional do leite oferecido por bancos de leite humano. **OBJETIVO:** Analisar os impactos da acidez Dornic e da pasteurização no crematócrito do leite humano. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Foram analisadas 179 amostras de leite humano, coletadas em um Banco de Leite Humano em Goiás. Os dados de acidez Dornic e crematócrito foram analisados utilizando testes estatísticos descritivos e inferenciais, como o teste de Cohen's d. Além disso, foi realizada análise de regressão linear para avaliar a relação entre a acidez Dornic e as variações no crematócrito. **RESULTADOS:** A pasteurização resultou uma perda média de 28.66 Kcal/L após o processo. A classificação do valor calórico das amostras revelou que 36% das amostras se tornaram hipocalóricas após a pasteurização. A análise de regressão linear indicou que a acidez Dornic não teve um efeito estatisticamente significativo sobre a variação do crematócrito pós-pasteurização ($R^2 = 0.01$, p-valor = 0.1709). **CONCLUSÃO:** No presente estudo, a pasteurização do leite humano reduziu o crematócrito em 4.81%, inferior ao previsto na literatura (18%), logo, a pasteurização diminui a densidade calórica do leite, mas com um baixo impacto. Em relação a acidez Dornic, ela não demonstra uma correlação significativa com as mudanças no valor calórico.

Palavras-chave: Leite Humano; Bancos de Leite Humano; Pasteurização; Acidez.

INTRODUÇÃO

O conhecimento das propriedades físico-químicas do leite humano, aliado às técnicas de seleção, classificação e pasteurização – seguidas pelo controle

microbiológico – assegura a qualidade nutricional, imunológica e microbiológica do leite fornecido pelos bancos de leite (BLH)¹. A pasteurização, realizada a 62.5°C por 30 minutos seguidos de resfriamento rápido, é o procedimento padrão utilizado pelos BLHs. Contudo, esse processo térmico pode afetar componentes bioativos essenciais – como a imunoglobulina A secretora, enzimas e fatores de crescimento –, os quais são fundamentais para a proteção e o desenvolvimento imunológico dos RN².

Além disso, o valor calórico do leite humano pode variar após a pasteurização, o que torna imprescindível a avaliação abrangente da qualidade nutricional e calórica do leite, utilizando técnicas analíticas como o crematócrito (mede o teor de gordura) e a acidez Dornic (avalia a acidez natural e determina possíveis modificações microbianas)³. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo analisar o impacto da pasteurização e da acidez Dornic no valor calórico do leite humano doado em um Banco de Leite Humano em Goiás.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisadas 179 amostras do leite humano ordenhado e doado ao BLH entre Junho de 2024 e Janeiro de 2025. A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa com seres Humanos, com parecer 6.930.108

O instrumento analisado faz parte da rotina de registro dos BLH, sendo de interesse dessa pesquisa a acidez Dornic, o crematócrito do leite pré-pasteurizado e pós-pasteurizado, com unidade de medida padrão a Kcal/L.

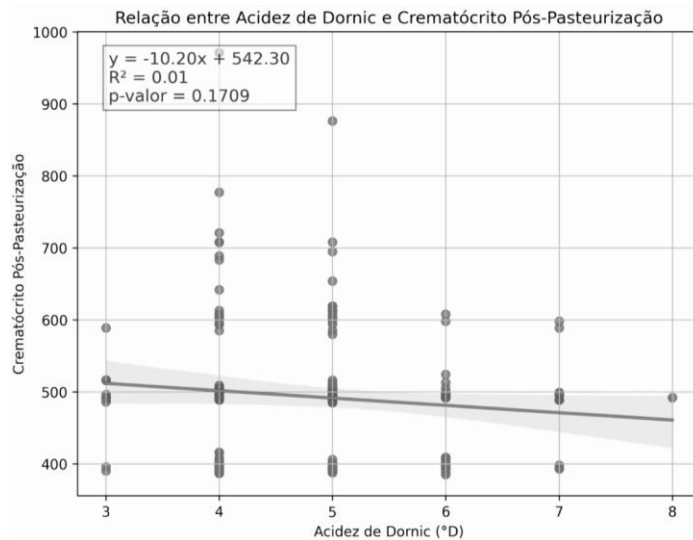
A análise dos dados coletados foi realizada utilizando a plataforma Google Colab. Primeiro, foi verificado se a distribuição dos números seguia padrões paramétricos através do teste de Kolmogorov-Smirnov (KV), após, foi calculado o tamanho do efeito utilizando o coeficiente de Cohen's d para amostras pareadas. Paralelamente, foi estimado o intervalo de confiança (IC) de 95% para a diferença média dos pares.

Adicionalmente, foi realizada uma análise em relação a acidez Dornic e seus efeitos na variação do crematócrito após a pasteurização. Foram calculadas pelo teste de KV para verificação de uma distribuição normal dos dados, e após foi calculado valores de estatística simples (média, desvio padrão e a análise de regressão linear

simples). Para complementar as análises estatísticas, foram gerados gráficos que ilustram as diferenças observadas.

RESULTADOS

Figura 1. Gráfico de Perfis Individuais, com variação individual nas três condições analisadas.



Fonte: Acervo Pessoal

Na análise da acidez Dornic, o p-valor foi de 0.17. relação entre os dados de regressão linear aplicados à acidez Dornic e o valor da diferença de crematócrito, representado pelos pontos de distribuição do valor pós-pasteurização na Figura 1, apresentou $R^2 = 0.01$ ou 1% e um p-valor de 0.1709, conforme visualizado na linha apresentada na figura, e um valor da relação crematócrito pré e pós pasteurização e acidez de dornic de -10.26 Kcal/L. Os valores baixos nos testes estatísticos relacionados à acidez Dornic indicam mudanças inexpressivas nos dados.

Nesse contexto, na competência da acidez Dornic, os resultados do presente estudo não demonstraram mudança significativa em seu papel na avaliação do crematócrito. Considerando a relação de inclinação favorável, a perda de valor calórico é significativamente baixa em relação aos benefícios do leite materno. Logo, mudanças expressivas na acidez determinariam contaminações biológicas ou mudanças fisiológicas na doadora, impedindo a utilização do leite doado.

O teste de KV indicou uma distribuição anormal dos dados coletados do leite humano pré e pós pasteurizado. Ao aplicar o teste Cohens D, o resultado foi um Cohen's de 0.3587, indicando que a magnitude da mudança é considerada média.

A diferença média observada foi de -26.13 kcal/L, com um Intervalo de Confiança (IC) de 95% entre -36.90 e -15.36 kcal/L. Essa faixa estreita sugere que, embora a mudança seja consistente, o valor médio se mantém dentro dessa variação, reforçando a ideia de que o impacto da pasteurização é limitado em termos práticos. Logo, ao aprofundar os resultados da pesquisa no CV, este indicou que os dados são moderadamente variáveis, porém estáveis e sem grande influência de oscilações.

Essa diferença no valor do crematócrito tem relação com a mudança na estrutura dos glóbulos de gordura do leite durante o processo de pasteurização⁴. O aquecimento desnatura proteínas presente na membrana dos glóbulos, alterando sua integridade e dificultando a aglutinação durante a centrifugação dos lipídios^{4, 5}. Desse modo, a pasteurização indica uma modificação na distribuição e disponibilidade dos componentes lipídicos. Nesse aspecto, a perda lipídica durante a pasteurização indica uma diminuição na densidade energética do leite^{6, 7, 8, 9}.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, embora a pasteurização efetivamente reduza a densidade calórica do leite humano, tal impacto é de baixa magnitude. Contudo, essa redução não compromete significativamente a qualidade nutricional do leite, principalmente em valores de redução estabelecidos na literatura, preservando-o como alimento adequado para os recém-nascidos, especialmente os prematuros. Os resultados sugerem a necessidade de monitoramento rotineiro do crematócrito pós-pasteurização em BLH, especialmente para RN pré-termo que demandam alta densidade calórica, capacitação de profissionais de BLHs sobre técnicas de manuseio que minimizem a desnaturação de lipídios durante a pasteurização e conscientização de doadoras sobre a importância da dieta materna para a qualidade nutricional do leite, visando reduzir a proporção de amostras hipocalóricas pré-pasteurização.

AGRADECIMENTOS

Programa de Voluntário de Iniciação Científica da Universidade Evangélica de Goiás e Secretaria Municipal de Saúde de Anápolis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fogliano, R. R. F., Bohomol, E., Schweitzer, M. C., Coca, K. P., & Abrão, A. C. F. D. V. Quality management in Human Milk Banks: a scope review. *Rev Bra Enf.* [Internet] 2020; 73 (6), e20190640.
2. Santa de Moraes P, Oliveira MMB, Dalmas JC. Perfil calórico do leite pasteurizado no banco de leite humano de um hospital escola. *Rev Paul Pediatr.* [Internet] 2013;31(2):170-5.
3. Pillai, A., Albersheim, S., Niknafs, N., Maugo, B., Rasmussen, B., Lam, M. & Elango, R. Human milk calorie guide: a novel color-based tool to estimate the calorie content of human milk for preterm infants. *Nutrients.* [Internet] 2023; 15(8), 1866.
4. Amir LH, Bode L, Kent JC, Hartmann PE, Geddes DT. Donor human milk: the influence of processing technologies on its nutritional and immunological quality. *Front Nutr.* [Internet] 2024;11:1468886. doi:10.3389/fnut.2024.1468886
5. Bertino E, Giuliani F, Baricco M, Di Nicola P, Peila C. Human milk composition and the effects of pasteurisation on the bioactivity of proteins, content and composition of oligosaccharides. *Food Res Int.* [Internet] 2021;143:110270. doi:10.1016/j.foodres.2021.110270
6. Braga LPM, Palhares DB. Efeito da evaporação e pasteurização na composição bioquímica e imunológica do leite humano. *J Pediatr.* [Internet] 2007 ; 83 (1), 59-63.
7. Underwood MA, Arrieta MC, McDonald M, Sherman MP. Exploring innovations in human milk analysis in the Neonatal Intensive Care Unit. *Front Nutr.* [Internet] 2021;8:692600. doi:10.3389/fnut.2021.692600
8. Belfort MB, Inder TE. Human milk and preterm infant brain development: a narrative review. *Clin Ther.* [Internet] 2022; 44 (4), 612-621.

9. García-Lara NR, Escuder-Vieco D, García-Algar O, De La Cruz-Bértolo J, Lora-Pablos D, Pallás-Alonso CR. Nutrient composition of donor human milk and comparisons to preterm human milk. J Nutr. [Internet] 2023;153(9):2828–2837.