revista Higiene Alimentar

# AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA DE PRODUTOS LÁCTEOS EXPOSTOS EM UNIDADES PRODUTORAS DE FRIO DE HIPERMERCADO

Temperature evaluation of milk products exposed in hypermarket cold producing units

**André Fernandes Lúcio**

**Centro Universitário do Norte Paulista. São José do Rio Preto, SP**

**andre.f.lucio@gmail.com**

**Prof. Dr. José Erick Galindo Gomes**

**Centro Universitário do Norte Paulista. São José do Rio Preto, SP**

**josegomes@unorp.br**

**Profa. Dra. Bruna Maria Salotti de Souza**

**Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal. Belo Horizonte, MG**

**brunamss@ufmg.br**

**RESUMO:** O presente trabalho teve por objetivo, avaliar a temperatura de produtos lácteos expostos nas unidades produtoras de frio e a temperatura de três expositores refrigerados que acondicionavam os produtos, em um hipermercado do noroeste do Estado de São Paulo. Foram mensuradas temperaturas durante 25 dias, de quatro produtos, manteiga, requeijão, creme de leite e leite pasteurizado, acondicionados em expositores resfriados e foi avaliada ainda a temperatura registrada no termostato dos expositores dos respectivos produtos. Foi possível observar que os resultados dos produtos lácteos analisados se apresentavam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente e respeitando a temperatura de conservação especificada no rótulo dos produtos e todas as verificações realizadas apresentaram temperaturas negativas. É possível concluir que o frio produzido pela câmara fria avaliada foi satisfatório para manutenção de produtos de origem animal perecíveis e que os expositores avaliados demonstraram no visor externo temperaturas também eficientes para manutenção da qualidade sensorial, físicas, químicas e microbiológicas dos produtos expostos.

**Palavras-chave:** Cadeia de frio. Conservação. Leite.

**ABSTRACT:** The objective of the present research was to evaluate the temperature of milk products exposed in the cold production units and the temperature of three refrigerated display units that packaged the products in a hypermarket from the northwest of São Paulo State. Temperatures were measured during 25 days of four products, butter, curd, cream and pasteurized milk, conditioned in refrigerated display units and the temperature registered in the thermostat of the exhibitors of the respective products was also evaluated. It was possible to observe that the results of the dairy products analyzed were within the standards established by the current legislation and respecting the storage temperature specified on the product label and all the checks performed presented negative temperatures. It is possible to conclude that the cold produced by the cold chamber was satisfactory for the maintenance of perishable products of


ISSN 2675-0260 – DOI: 10.37585/HA2020.01avaliacao

animal origin and that the evaluated exhibitors showed in the external display temperatures also efficient for maintaining the sensorial, physical, chemical and microbiological quality of the exposed products.
**Keywords:** Cold chain. Conservation. Milk.

## INTRODUÇÃO

A preocupação com qualidade por parte de estabelecimentos que processam leite e derivados está relacionada ao aumento da competitividade devido a um mercado interno concorrente e consumidores preocupados (DOMINGUES-SALAS *et al*., 2019).

Com fatores intrínsecos favoráveis para multiplicação de micro-organismos, o leite e seus derivados tornam-se produtos altamente perecíveis, porém quando mantidos em temperatura de refrigeração controlada é possível realizar a manutenção de suas características sensoriais e microbiológicas (SADHU, 2018).

Considerando que baixas temperaturas desaceleram o processo de proliferação de alguns micro-organismos, é possível afirmar que o uso da refrigeração não possui efeito bactericida, pois o mesmo não apresenta ação esterilizante sobre o micro-organismo, mas pode reduzir a taxa de multiplicação bacteriana (PALUDETTI *et al*., 2018; MORAES, 2013)

O Regulamento de Inspeção Sanitária e Industrial para Leite e Derivados, afirma que o transporte e armazenamento desses produtos devem ser feitos em veículos adequados e em boas condições de higiênico-sanitárias, ser capazes de manter o produto em temperatura não superior a 7 °C, apresentar bom estado de conservação e higiene, além de possuírem termômetros indicadores da temperatura do produto que está sendo transportado (BRASIL, 2005).

A temperatura é responsável pela alteração da duração da fase de latência, a velocidade de multiplicação dos micro-organismos e alteração da composição química e enzimática das células, podendo afetar de forma positiva ou negativa a multiplicação dos agentes nos alimentos (SADHU, 2018).

Diretamente relacionado com a temperatura e podendo influenciar na sanidade e qualidade sensorial dos produtos refrigerados está o aumento na velocidade das reações químicas, bioquímicas e microbiológicas que podem comprometer a qualidade dos alimentos devido a falhas que ocorrem na cadeia de frio, sendo assim, a manutenção da cadeia de frio é essencial para a vida de prateleira dos produtos perecíveis (PEREIRA, *et al*., 2010). Segundo o Instituto Internacional de Refrigeração, entende-se por cadeia de frio o processo de armazenamento, conservação, distribuição, transporte e manipulação dos produtos com controle de baixa temperatura (IIR, 2004).

Com base no exposto, o presente trabalho teve por objetivo, avaliar a


Revista Higiene Alimentar, 34 (290): jan/jun, 2020
ISSN 2675-0260 – DOI: 10.37585/HA2020.01avaliacao

temperatura de produtos lácteos expostos nas unidades produtoras de frio e a temperatura de três expositores refrigerados que acondicionavam os produtos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram mensuradas temperaturas durante um período de 25 dias, de quatro produtos de origem animal acondicionados em expositores resfriados pertencentes a um hipermercado localizado no noroeste do Estado de São Paulo, sendo um expositor de manteiga, um de requeijão cremoso e um expositor que acondicionava creme de leite pasteurizado e leite pasteurizado. Foi avaliada ainda a temperatura registrada no termostato dos expositores de produtos lácteos da marca Eletrofrio® (Curitiba, Paraná, Brasil), trata-se de modelo vertical e fechado em toda sua extensão.

Para a mensuração das temperaturas dos produtos foi utilizado um termômetro infravermelho, calibrado, da marca Ferimte® (São Paulo, Brasil), com capacidade de mensurar temperaturas entre -50 °C a 380 °C.

As leituras foram realizadas em três períodos distintos com intervalo de três horas entre as coletas, sendo a primeira realizada logo após o início das atividades do estabelecimento às 09:00 horas ($T_0$), a segunda às 12:00 horas ($T_1$) e a última coleta às 15:00 horas ($T_2$). Para os produtos lácteos analisados, os dados amostrais foram coletados em triplicata, atentando-se para mensuração da temperatura do produto exposto em três pontos distintos, próximo da porta, no meio e no fundo do expositor.

Além da temperatura também foram avaliadas as circunstâncias gerais e condições higiênico-sanitárias em que os expositores se encontravam. As temperaturas foram anotadas em planilhas diárias.

### Análise Estatística

Diferenças entre os diferentes períodos de mensuração de temperatura ($T_0$, $T_1$ e $T_2$) foram analisadas com o teste testes de média de Tukey e de Duncan e foi aplicada para detectar diferenças significativas ($p \leq 0,05$). Todos os dados obtidos foram submetidos à análise estatística, realizada no software *IBM SPSS Statistcs*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média das temperaturas avaliadas durante os 25 dias de coleta de dados estão dispostas na tabela 1. Foi possível observar que os resultados dos produtos lácteos analisados se apresentavam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente e respeitando a temperatura de conservação especificada no rótulo dos produtos. Não houve diferença significativa nas mensurações realizadas em diferentes períodos do dia,



Revista Higiene Alimentar, 34 (290): jan/jun, 2020
ISSN 2675-0260 – DOI: 10.37585/HA2020.01avaliacao

indicando assim que a maior movimentação dos expositores, que ocorria no horário das 12:00 horas, não permitiu deficiência no frio.

Nuvolori (2017) avaliou oito supermercados localizados no município de Botucatu – SP, visando a avaliação da cadeia de frio, equipamentos de refrigeração, pertencentes aos supermercados e as condições gerais e higiênico-sanitárias dos expositores de leite e derivados lácteos e verificou que todas as temperaturas se apresentaram abaixo de 7 °C e o balcão expositor de leite e derivados estava limpo e com os produtos devidamente armazenados permitindo a circulação de ar.

Rocha et al. (2014), avaliaram a temperatura de cinco alimentos mais vendidos de acordo com informações dos estabelecimentos, em três diferentes supermercados e em regiões distintas da cidade de Palmas – TO, e observaram temperaturas do leite pasteurizado superior ao presente trabalho, com mínima de 4,2 °C e máxima de 14,1 °C. Os autores justificam tais resultados pela falta de capacitação em Boas Práticas de Fabricação (BPF) dos colaboradores e responsáveis pelas empresas.

Coan e Heinzen (2015), realizaram uma análise das temperaturas dos produtos alojados em 40 unidades produtoras de frio pertencentes a um supermercado localizado em Criciúma, SC, e identificaram nos expositores de produtos lácteos uma temperatura mínima de 1,45 °C e máxima de 6,1 °C, estando estas dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, porém superiores ao presente trabalho.

Os resultados obtidos no expositor estão mostrados na figura 1, onde todas as verificações realizadas apresentaram temperaturas negativas, porém no dia de coleta 12 (D12) a temperatura variou de -0,33 °C a -1,33 °C, sendo tal fato justificado por um problema detectado no fornecimento de gás aos expositores refrigerados, onde foi necessário que toda a rede de fornecimento fosse desligada, para possibilitar a manutenção do equipamento.

Um dos pontos que contribuíram para a obtenção das baixas temperaturas de refrigeração registradas foram as boas condições físicas dos expositores, garantidas pela manutenção constante e pelo fato das portas serem mantidas fechadas durante a maior parte do tempo.

Simões e Kordiak (2016) ressaltam que a limpeza dos equipamentos é de suma importância para garantir as condições higiênico-sanitárias, sendo que o mesmo em más condições podem contaminar os alimentos e dessa forma acelerar o processo de deterioração dos produtos.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) dispõe na Resolução CISA nº 10, de 31 de Julho de 1984 sobre instruções para conservação nas fases de transporte, comercialização e



Revista Higiene Alimentar, 34 (290): jan/jun, 2020
ISSN 2675-0260 – DOI: 10.37585/HA2020.01avaliacao

consumo dos alimentos perecíveis, industrializados ou beneficiados, acondicionados em embalagens. A legislação considera apto ao consumo o alimento que mantido sob condições adequadas de conservação preserve suas propriedades nutritivas e não provoque agravos à saúde da população, onde a temperatura estabelecida para produtos resfriados será de no máximo 10 ºC estando assim os resultados do presente trabalho, adequados à legislação vigente (BRASIL, 1984).

Sousa et al. (2003), ressaltaram que os expositores refrigerados que possuem autosserviço, onde se permite que o consumidor manipule livremente o produto, como o expositor do presente trabalho, pode oferecer riscos a integridade e qualidade higiênico-sanitária do produto se não mantido a temperatura de manutenção quando acondicionados, sendo esta de no máximo 10 °C. Destacam assim a importância da utilização de termostatos presentes nos expositores refrigerados, que por si só auxiliam no processo de manutenção preventiva, controle diário da temperatura e regulagem do equipamento.

Moraes (2013) avaliou a temperatura das gôndolas de três diferentes supermercados que acondicionavam queijos, iogurte, manteiga e requeijão e registraram temperaturas também superiores ao presente trabalho, com mínima de -4,46 °C e máxima de 7,96 °C, porém atendendo a legislação vigente.

## CONCLUSÃO

Baseado nos resultados obtidos é possível concluir que o frio produzido pela câmara fria avaliada foi satisfatório para manutenção de produtos de origem animal perecíveis a no máximo 7 °C, conforme estabelecido pela legislação vigente e que os expositores avaliados demonstraram no visor externo temperaturas também eficientes para manutenção da qualidade sensorial, físicas, químicas e microbiológicas dos produtos expostos.



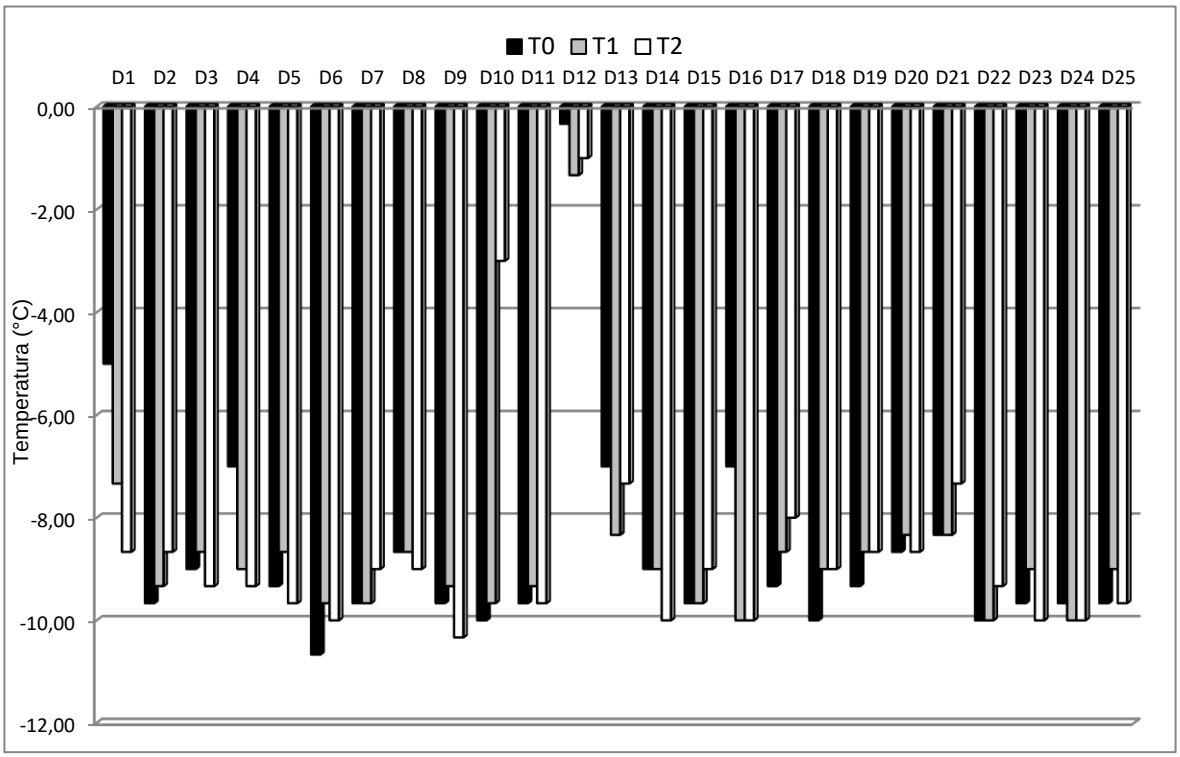
Revista Higiene Alimentar, 34 (290): jan/jun, 2020
ISSN 2675-0260 – DOI: 10.37585/HA2020.01avaliacao

**Tabela 01**: Resultados das mensurações de temperatura dos derivados lácteos acondicionados em expositores refrigerados.

| PRODUTOS | T0 | T1 | T2 |
|---|---|---|---|
| Manteiga | 0,58ª± 0,88 | 0,13ª±0,99 | -0,37ª± 1,29 |
| Requeijão | -1,72ª± 0,73 | -1,95ª±1,10 | -1,82ª± 1,30 |
| Creme de Leite Pasteurizado | 0,10ª± 1,32 | -0,27ª±1,39 | 0,27ª± 1,08 |
| Leite Pasteurizado | -0,97ª± 0,94 | -1,63ª±0,65 | -1,23ª± 0,59 |

Letras iguais na mesma linha denotam que não houve diferença significativa (p <0,05). Os resultados são expressos como média ± DP (n = 3). T0 – mensuração 09:00 horas, T1 – mensuração 12:00 horas e T2 – mensuração 15:00 horas.

**Figura 01**: Resultados das temperaturas mensuradas no expositor de acondicionamento de produtos lácteos, em um hipermercado localizado na região noroeste do Estado de São Paulo (n=3).




T0 – mensuração 09:00 horas, T1 – mensuração 12:00 horas e T2 – mensuração 15:00 horas. Variação de dias de coleta – D1 dia um, D2 dia dois, D3 dia três, D4 dia quatro, D5 dia cinco, D6 dia seis, D7 dia sete, D8 dia oito, D9 dia nove, D10 dia dez, D11 dia onze, D12 dia doze, D13 dia treze, D14 dia quatorze, D15 dia quinze, D16 dia dezesseis, D17 dia de dezessete, D18 dia dezoito, D 19 dia dezenove, D20 dia vinte, D21 dia vinte e um, D22 dia vinte e dois, D23 dia vinte e três, D24 dia vinte e quatro, D25 dia vinte e cinco.



Revista Higiene Alimentar, 34 (290): jan/jun, 2020
ISSN 2675-0260 – DOI: 10.37585/HA2020.01avaliacao

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial para Leite e seus Derivados. Brasília, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada RDC n° 10, de 31 de julho de 1984. Disponível em: < www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/10_84.htm > Acesso em: 19 de setembro de 2018.

COAN, R.; HEIZEN, D. Avaliação da temperatura dos produtos expostos nas unidades produtoras de frio em um supermercado localizado em Criciúma – Santa Catarina. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) Unibave, 19f., 2015.

DOMINGUES-SALAS, P. et al. 2019. Contributions of Milk Production to Food and Nutrition Security. Encyclopedia of Food Security and Sustainability, 278-291. Doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.21526-6

INTERNATIONAL INSTITUTE OF REFRIGERATION – IIR.Temperature indicators and time-temperature integrators: 3rd informatory note on refrigeration and food. Paris, 2004. 3 p.

MORAES, N. R. Avaliação da temperatura de gôndolas de produtos de origem animal dos supermercados da cidade de Formiga – MG. Trabalho de conclusão de curso, Curso de Medicina Veterinária do UNIFOR – MG. 2013.

NUVOLARI, C. R. Boas práticas de fabricação e a cadeia do frio nos supermercados de Botucatu – SP. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Agronômicas, Unesp Campus de Botucatu, SP. 84f. 2017.

PALUDETTI, L. F. et al. 2018. The effect of different precooling rates and cold storage on milk microbiological quality and composition. Journal of Dairy Science, 101: 1921-1929. Doi.org/10.3168/jds.2017-13668

PEREIRA, V. F. et al. 2010. Avaliação de temperaturas em câmaras frigoríficas de transporte urbano de alimentos resfriados e congelados. Ciência e Tecnologia de Alimentos, 30: 158-165.

ROCHA, P. R. A. et al. 2014. Conservação de produtos refrigerados e congelados expostos para a venda em supermercados da cidade de Palmas-TO. Journal of Bioenergy and Food Science, 1: 27-31.

SADHU, S. P. 2018. Effect of cold chain interruptions on the shelf-life of fluid pasteurised skim milk at the consumer stage. Brazilian Journal of Food Technology, 21,: 1-9.

SIMÕES, P.; KORDIAK, J. Avaliação da temperatura de gôndolas da rede de frios de supermercados da cidade de Ponta Grossa – PR. Trabalho de conclusão de

curso, Tecnologia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PR – UFTPR. 32f., 2016.

SOUSA, C. L. et al. 2003. Avaliação da temperatura de balcões e câmaras frias de armazenamento de queijos e embutidos em supermercados da cidade de Belém–PA (Brasil). Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, 21: 1.