



## CONSERVAÇÃO DE PRODUTOS REFRIGERADOS E CONGELADOS EXPOSTOS PARA A VENDA EM SUPERMERCADOS DA CIDADE DE PALMAS-TO.

### CONSERVATION OF REFRIGERATED PRODUCTS AND FROZEN DISPLAYED FOR SALE IN SUPERMARKETS IN THE CITY OF PALMAS-TO

Phaollo Rodrigues de Amorim ROCHA<sup>1\*</sup>; Erlane Fernandes ROCHA<sup>2</sup>; Márcia Regina Ribeiro ALVES<sup>3</sup> e Irene Rodrigues FREITAS<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Mestrando em Engenharia de Alimentos na Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Av.: Albert Einstein, Cidade Universitária "Zeferino Vaz", 13.083-852. Campinas-SP, Brasil.

<sup>2</sup> Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Fundação Universidade Federal do Tocantins (UFT), Av. NS 15, ALC NO 14 – Campus Universitário de Palmas, 77020-210. Palmas-TO, Brasil. e-mail [erlane@mail.uft.edu.br](mailto:erlane@mail.uft.edu.br)

<sup>3</sup> Doutoranda em Biotecnologia e Biodiversidade pela Rede BIONORTE, Professora da Fundação Universidade Federal do Tocantins (UFT), Palmas-TO, Brasil. e-mail: [marcia.ribeiro@mail.uft.edu.br](mailto:marcia.ribeiro@mail.uft.edu.br)

<sup>4</sup> Doutoranda em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Rua Cristovão Colombo, 2265. Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos, São José do Rio Preto-SP, Brasil e-mail [irfreitas@yahoo.com.br](mailto:irfreitas@yahoo.com.br)

\*Autor para correspondência: [phduff@hotmail.com](mailto:phduff@hotmail.com)

INF. ARTIGO	RESUMO
<p><b>Recebido:</b> 20 Jul 2014</p> <p><b>Aceito:</b> 31 Ago 2014</p> <p><b>Publicado em:</b> 03 Out 2014</p> <hr/> <p><b>Editor:</b> V. H. G. Sales <a href="mailto:jbfs@ifap.edu.br">jbfs@ifap.edu.br</a></p> <p>ID JBFS0042014</p> <p><b>Double blind peer review</b></p> <p>Prot. 0042014R02</p> <p>Prot. 0042014R03</p> <p>Copyright: © 2014</p> <p>JBFS all rights (BY NC SA)</p>	<p>Esse estudo teve o intuito de avaliar se as temperaturas de produtos refrigerados e congelados expostos à venda estão dentro das normas estabelecidas para que não ocorram transformações indesejáveis no produto. Foram realizadas 200 medidas de temperatura em três supermercados localizados em três diferentes regiões (Norte, Centro e Sul) da cidade de Palmas. As leituras eram feitas 1 vez por semana 2 vezes ao dia para cada supermercado. A primeira medição feita das 7:00 às 8:00 h e a segunda das 17:00 às 18:00 h, em cinco tipos de alimentos sendo, refrigerados: leite pasteurizado e iogurte e congelados: frango, pizza e hambúrguer. Observou-se que a temperatura dos alimentos refrigerados divergiu que pode ter ocorrido pela utilização de diferentes equipamentos e/ou pela utilização de um equipamento não adequado para o tipo de alimento. Em relação aos congelados foi notório que todos os supermercados estavam com no mínimo mais de 70 % de amostras fora das normas estabelecidas pela legislação e pelo fabricante.</p> <p>Palavras-chave: <i>Termômetro, leite pasteurizado, iogurte, frango, pizza, hambúrguer</i></p>

**Abstract** - This study aimed to assess whether temperature of refrigerated and frozen products are exposed for sale within the norms established so that no unwanted changes occur in the product. 200 temperature measurements were performed at three supermarkets located in three different regions (North, Center and South) of the city of Palmas. Initial measurements made from 7:00 to 8:00 h and the second from 17:00 to 18:00 in five types of foods being, chilled and pasteurized milk and frozen yogurt, chicken, pizza and hamburger. It was observed that the temperature of chilled foods differed that may have occurred by using different equipment and / or use of any equipment not appropriate for the type of food. Regarding frozen was striking that all the supermarkets were with at least more than 70% of samples outside the norms established by law and by the manufacturer

**Keywords:** thermometer, pasteurized milk, yogurt, chicken, pizza, hamburger

#### Como referenciar esse documento (ABNT):

ROCHA, P. R. A.; ROCHA, E. F.; ALVES, M. R. R.; FREITAS, I. R. Conservação de produtos refrigerados e congelados expostos para a venda em supermercados da cidade de Palmas-TO. **Journal of Bioenergy and Food Science**, Macapá, v.1, n. 2, p. 27-31, jul. / set. 2014.

## INTRODUÇÃO

O emprego de baixas temperaturas tem sido muito utilizado para a conservação de alimentos com o intuito de diminuir a velocidade das reações químicas e enzimáticas, retardar ou inibir o crescimento e a atividade dos microrganismos. Como as alterações são consequência dessas reações de microrganismos e enzimas a vida útil de alguns alimentos pode ser prolongada por meio do armazenamento sob refrigeração ou congelamento (ADAMS & MOSS, 1997).

Dentre os fatores extrínsecos que interferem no crescimento de microrganismo e na deterioração dos alimentos destaca a temperatura. Assim como as altas temperaturas auxiliam na diminuição da carga microbiana, as temperaturas mais baixas também inibem o metabolismo de microrganismos patógenos e deteriorantes. A temperatura de refrigeração e a de congelamento não tem ação esterilizante sobre os microrganismos, sendo assim essas temperaturas não podem melhorar o alimento que já esteja em condições não próprio para o consumo (TORASSI, 2009).

Na refrigeração são utilizadas temperaturas ligeiramente acima do ponto de congelamento do produto, com o seu emprego ocorre uma diminuição da velocidade de deterioração, aumento da oferta de alimentos frescos ao consumidor e apresenta mais facilidade da manutenção da cadeia de frio devido à exigência de temperaturas mais elevadas por um período mais curto de tempo (ADAMS & MOSS, 1997).

O congelamento é um processo que visa reduzir a temperatura do produto de maneira que transforme a água livre em gelo, estado que deve ser mantido durante todo o tempo de estocagem (BOURGEOIS et al., 1994). As temperaturas utilizadas nesse processo são baixas o suficiente para reduzir ou parar a deterioração causada pela ação de enzimas, microrganismos e de agentes químicos sem causar perdas significativas de nutrientes, diminuição da digestibilidade nem alterar suas características organolépticas (FRANCO & LANDGRAF, 2008).

De acordo com a Resolução CISA nº 10/1982 da ANVISA, alimento é considerado congelado quando sua temperatura é inferior ou igual a  $-8^{\circ}\text{C}$  e resfriado quando inferior ou igual a  $10^{\circ}\text{C}$ . Alguns alimentos não podem ser submetidos a esses tratamentos, pois sofrerão injúria pelo frio (FRANCO & LANDGRAF, 2008). As condições para a conservação devem ser estabelecidas pelas empresas produtoras. Ela considera um alimento

próprio para consumo aquele que é mantido sob condições adequadas de conservação e preserva suas propriedades nutritivas e não expõe a agravos à saúde da população (ANVISA, 1982).

O armazenamento dos alimentos refrigerados e/ou congelados durante a exposição deve ser adequado para que a cadeia de frio seja mantida com isso preservando a inocuidade, características sensoriais e a vida de prateleira desses alimentos. A temperatura na qual o alimento pode ser estocado vai depender do tipo de alimento e de questões econômicas, pois após a retirada de calor é necessária à manutenção do frio que é onerosa (FRANCO & LANDGRAF, 2008).

É de fundamental importância a escolha dos equipamentos utilizados para a manutenção da temperatura dos alimentos quando estocados, não podendo ficar de fora a maneira como os mesmos são manipulados e processados (BAZELLA & MARTINS, 2008).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a temperatura de produtos refrigerados e congelados e suas condições de armazenamento expostos à venda em supermercados de Palmas-TO.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Três supermercados de mesmo porte foram escolhidos em regiões diferentes da cidade de Palmas - TO localizados nas regiões Norte, Centro e Sul, visando cobrir todas as classes sociais no ano de 2010.

As temperaturas dos alimentos foram medidas usando um Termômetro digital (modelo espeto French Cooking by Allá) a prova de água podendo medir temperatura variando de  $-50^{\circ}\text{C}$  até  $150^{\circ}\text{C}$ .

O procedimento foi realizado conforme descrito por Macêdo, (2000) com modificações. As leituras foram realizadas 1 vez por semana, 2 vezes ao dia para cada supermercado durante 3 meses completando 200 medições no total. A primeira medição feita das 7:00 às 8:00 h e a segunda das 17:00 às 18:00 h, em cinco tipos de alimentos mais vendidos de acordo com os estabelecimentos, sendo os seguintes alimentos, refrigerados: leite pasteurizado e iogurte e congelados: frango, pizza e hambúrguer. As informações foram coletadas por meio de planilhas, contendo informações como o local da coleta de dados, data, alimento, temperatura máxima e mínima do alimento e equipamentos utilizados na estocagem.

Em todos os alimentos escolhidos nesta pesquisa, a mensuração foi realizada com a haste do termômetro entre dois alimentos do mesmo tipo para simular a temperatura medida no centro geométrico dos alimentos.

Foram verificadas temperaturas dos alimentos e comparando-as com as especificadas com o fabricante e também de acordo com a CISA nº 10. Também foram analisadas as condições físicas dos freezers e o tipo dos mesmos: horizontal/vertical e fechado/aberto, quantas unidades de cada produto e disposição destes alimentos no equipamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas 200 medições de temperatura no total durante 3 meses de pesquisa e seus resultados expressos em temperatura média, mínima e máximas. Na Tabela 1 estão dispostas as médias das temperaturas máximas, mínimas, a temperatura estabelecida pelo fabricante, pela legislação, o percentual de amostras satisfatória à legislação e a recomendação do fabricante para alimentos refrigerados.

**Tabela 1.** Temperaturas máxima, mínima e média encontradas nos produtos refrigerados dos supermercados das regiões Sul, Centro e Norte da cidade de Palmas-TO, Brasil.

**Table 1.** Maximum temperatures, minimum and average found in the products refrigerated in the supermarkets the region south, center and north of the city of Palmas-TO, Brazil.

Tipo de produto	Temperaturas (°C)			Condição das amostras durante a análise	
	Média	Mínima	Máxima	Satisfatória de acordo com a Legislação (%)	Satisfatória de acordo com o Fabricante (%)
<b>Leite Pasteurizado<sup>1</sup></b>					
Regiões Sul	5,9	4,2	7,7	100	100
Regiões Centro	8,4	5,5	11,4	33	67
Regiões Norte	12,9	11,4	14,1	0	0
<b>Iogurte<sup>2</sup></b>					
Regiões Sul	11,2	2,7	15,8	0	25
Regiões Centro	12,3	3,2	17,5	43	57
Regiões Norte	8,2	2,6	11,6	50	100

<sup>1</sup> Temperaturas satisfatórias para o leite pasteurizado - A legislação e o fabricante do produto recomendam conservação em temperaturas  $\leq 8^{\circ}\text{C}$ .

<sup>2</sup> Temperaturas satisfatórias para o iogurte - A legislação determina temperaturas  $\leq 8^{\circ}\text{C}$  e o fabricante a temperatura de 1 a  $10^{\circ}\text{C}$ .

<sup>1</sup> Satisfactory temperatures for pasteurized milk - Legislation and the product manufacturer recommend the preservation at temperatures  $\leq 8^{\circ}\text{C}$ .

<sup>2</sup> Satisfactory temperatures for yoghurt - The legislation requires temperatures  $\leq 8^{\circ}\text{C}$  and the manufacturer the temperature of 1 to  $10^{\circ}\text{C}$ .

De acordo com a Tabela 1, no que diz respeito ao leite pasteurizado, apenas na região Sul a temperatura apresentou-se dentro do especificado pela legislação (ANVISA, 1982) e pelo fabricante, representando 100% das amostras observadas. Isso se deve provavelmente a boas condições do equipamento e a quantidade adequada desse produto armazenada no mesmo. Maciel (2007) observou que os produtos lácteos expostos apresentavam 100% de adequação quanto à temperatura de armazenamento na cidade de Rio de Janeiro.

Já o mesmo produto nas regiões Centro e Norte as temperaturas foram observadas máximo de 11,4 e 14,1°C (Tabela 1), valores que estão acima dos valores determinados pela legislação e pelo fabricante. Na região central 33% das amostras

estavam insatisfatórias, isso pode ter ocorrido pelo fator de superlotação do equipamento, por defeito no equipamento ou por desligamento noturno. Superlotação também foi um dos problemas constatados na literatura (SEREJO, 2009).

A temperatura média do produto na região Norte, de acordo com os dados coletados, ficou acima do permitido pela legislação e também pelo fabricante com média 14,1°C, totalizando 100% das amostras insatisfatórias. Isto provavelmente do recipiente que elas utilizavam que não era apropriado e da utilização do equipamento para o resfriamento de outros produtos lácteos.

Em relação ao iogurte, como demonstra na Tabela 1, na região Sul 100% das amostras estavam fora do valor estabelecido pela legislação e 75% das amostras estavam inadequadas de acordo com o

fabricante. Esses resultados insatisfatórios podem ter ocorrido por falta de manutenção dos equipamentos onde os mesmos encontravam-se, com a porta danificada, impossibilitando a manutenção da temperatura.

Na região central, como verificado na Tabela 1, 57% das amostras encontram-se inadequadas tanto pela legislação quanto pelo fabricante. Apesar do bom estado de conservação do freezer, o acúmulo de gelo pode ter interferido na temperatura inadequada neste equipamento.

O mesmo produto na região Norte apresentou 100% das amostras adequadas segundo a temperatura estabelecida pelo fabricante e 50% inadequados conforme a legislação o que pode ter ocorrido pelo eventual desligamento do equipamento para economia de energia. Observou em um estudo feito com carnes refrigeradas que em

um dos supermercados a temperatura sempre estava acima da recomendada enquanto no outro apenas em uma semana no período das análises isso ocorreu e no terceiro estava dentro dos limites desejáveis (PORTE et al., 2003).

Os valores das temperaturas dos produtos congelados estão representados na Tabela 2.

Pode-se observar que para o frango o número de amostras insatisfatórias ficou superior que 70% nos 3 supermercados, tanto pela legislação quanto pelo fabricante. Em outro estudo (SOUZA, 2009) verificou que 42,08% das amostras de frango estavam inadequadas. Apesar dos freezers não encontrarem com crostas de gelo é provável que haja o desligamento dos mesmos durante a noite e/ou a falta de manutenção.

**Tabela 2.** Temperaturas máxima, mínima e média encontradas nos produtos congelados dos supermercados das regiões Sul, Centro e Norte da cidade de Palmas-TO, Brasil.

**Table 2.** Maximum temperatures, minimum and average found in the products frozen in the supermarkets the region south, center and north of the city of Palmas-TO, Brazil.

Tipo de produto	Temperaturas (°C)			Condição das amostras durante a análise		
	Média	Mínima	Máxima	Satisfatória de acordo com a Legislação (%)	Satisfatória de acordo com o Fabricante (%)	
<b>Frango</b>						
Regiões	Sul	-3,95	-2,1	-5,8	25	22
	Centro	0	-3,1	3,1	7,1	14,3
	Norte	1	-5,3	7,3	28,6	0
<b>Hambúrguer</b>						
Regiões	Sul	4,2	-0,1	8,5	0	0
	Centro	1,2	-4,3	6,7	15	0
	Norte	2,15	-3,1	7,4	0	0
<b>Pizza</b>						
Regiões	Sul	1,7	0,8	2,6	0	0
	Centro	-1,2	-4,6	2,2	0	0
	Norte	1,1	-4,4	6,6	0	0

A legislação determina temperaturas  $\leq -8^{\circ}\text{C}$ , enquanto que os fabricantes dos produtos recomendam conservação em temperaturas  $\leq -12^{\circ}\text{C}$ .

The legislation requires temperatures  $\leq -8^{\circ}\text{C}$ , while the manufacturers of the product recommend conservation at temperatures  $\leq -12^{\circ}\text{C}$ .

Pode-se observar que para o frango o número de amostras insatisfatórias ficou superior que 70% nos 3 supermercados, tanto pela legislação quanto pelo fabricante. Em outro estudo (SOUZA, 2009) verificou que 42,08% das amostras de frango estavam inadequadas. Apesar dos freezers não encontrarem com crostas de gelo é provável que haja o desligamento dos mesmos durante a noite e/ou a falta de manutenção.

Na região Sul, conforme a Tabela 2, 100% das amostras de hambúrguer estavam inadequadas, os valores de temperatura não satisfazia a legislação e

nem ao fabricante. Foi observado ainda durante a coleta dos dados que as amostras de hambúrguer apresentavam textura mole e macia. Esse fato pode ter ocorrido por superlotação do Freezer, uma vez que os mesmos apresentavam excesso de gelo e excesso de produto armazenado, prejudicando assim o rendimento do equipamento.

Já na região Central, 100% das amostras estavam inadequadas segundo ao fabricante e 85% estavam fora dos valores estabelecidos pela legislação. E na região Norte todas as amostras estavam inadequadas de acordo com a legislação e

pelo fabricante. Os problemas que ocorrem na região Central e Norte, são os mesmos que ocorrem para esse mesmo produto na região Sul.

Em todas as regiões, as amostras de pizza se encontram fora dos valores estabelecidos pela legislação e pelo fabricante. Situação considerada grave, tendo como prováveis motivos superlotamento dos freezers com outros produtos prontos, crostas de gelo, embalagens umedecidas, poças d'água na tampa dos freezers, termometro do equipamento não marcava a temperatura certa. Problemas que também foram constatados por (SEREJO, 2009).

De acordo com Porte et al. (2003) a necessidade de circulação do ar refrigerado entre os alimentos é comprometida pelo abarrotamento deles nos equipamentos.

Os diversos resultados nas diferentes regiões demonstrada nas Tabelas 1 e 2, pode ter sido pela utilização de diferentes tipos de equipamentos e/ou se o mesmo é aberto ou fechado. Também pode ser decorrente dos comerciantes não terem o conhecimento dos motivos pelos quais a manutenção da cadeia de frio é importante e de como a mesma pode ser monitorada/controlada.

Foi possível verificar que em todos os supermercados a temperatura marcada no termômetro do equipamento era diferente da medida nos produtos, sendo que a medida estava sempre acima da marcada no equipamento o que também foi observado em outro estudo (SOUZA, 2005).

## CONCLUSÃO

O estudo demonstra que os alimentos estudados não estão sendo refrigerados/congelados adequadamente como determina a resolução CISA Nº 10. Assim o consumidor está sendo prejudicado ao realizar a compra desses produtos.

As temperaturas dos produtos analisados divergiram em sua grande maioria da legislação vigente e da recomendação do fabricante, em alguns casos apresentando 100% de temperaturas insatisfatórias para o armazenamento.

A falta de capacitação em BPF dos responsáveis pelas empresas e também o não acompanhamento dessas empresas por parte do órgão responsável, pode acarretar em consumo de alimentos impróprios.

## REFERÊNCIAS

- ADAMS, M. R.; MOSS, M.O. **Microbiología de los alimentos**. España: Acribia, 1997,464 p.
- AGENCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITARIA- ANVISA. Comissão Interministerial da saúde e Agricultura- CISA Nº 10. Portaria MS/MA nº 01 de 02/02/1982.
- BAZELLA, V. I.; MARTINS, A. H. **Verificação da Temperatura de Refeições Transportadas no Município de Cascavel – Paraná**. Cascavel, 2008, 8 p.
- BOURGEOIS, C.M.; MESCLE, J. F.; ZUCCA, J. **Microbiología alimentaria: Aspectos microbiológicos de la seguridad y calidad alimentaria**. Traducción: Víctor A. Díez Fernández. España: Acribia, 1994, 437 p.
- FRANCO, D G. M.; LANDGARF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008, 182 p.
- MACÊDO, J. B. Avaliação da temperatura de refrigeração nas gôndolas de exposição de derivados lácteos em supermercados da região de juiz de Fora-MG. **Anais... CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS**, 17, 2006, Juíz de Fora-MG.
- MACIEL, D. W. **Avaliação dos alimentos perecíveis expostos na área de venda em um estabelecimento varejista no município do Rio de Janeiro através da verificação da temperatura**. 2007. 79f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Higiene e Inspeção de Produtos de

Origem Animal, Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro-RJ, 2007.

PORTE, A. et. al. **Monitoramento de Carnes e Derivados Refrigerados Expostos à Venda em Supermercados Sulfluminenses**. SAÚDE REVISTA. v 5, n 9, p.39-46p, 2003.

SEREJO, Teresa. **Análise da temperatura de refrigeradores de alimentos congelados em supermercados da cidade de São Luís/MA**. 2009. 30 f. TCC (Graduação) - Curso de Química, Instituto Federal do Maranhão, São Luiz, 2009.

SOUZA, T. T.; DAMIANI, J. C.; CARNEIRO J. M. Observação de aspectos importantes no armazenamento de alimentos congelados e refrigerados em um supermercado de Florianópolis-SC. **Anais da 5ª Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão**. 14 a 17 de Setembro de 2005.

SOUZA, Almeida Cristiana. **Avaliação da temperatura de conservação dos produtos de origem animal expostos à venda em supermercados de Teresina, PI**. 2009. 31f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, 2009.

TORASSI, Michele. **Avaliação da temperatura de armazenamento de alimentos refrigerados em supermercados de Criciúma - SC**. 2009. 32 f. TCC (Graduação) - Curso de Farmácia, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2009.