

Avaliação da temperatura de alimentos congelados e de ilhas de congelamento em supermercados de Sapezal – MT

Evaluation of the temperature of frozen foods and freezing islands in supermarkets in Sapezal – MT

Evaluación de la temperatura de alimentos congelados e islas de congelación en supermercados en Sapezal – MT

Recebido: 07/06/2022 | Revisado: 13/06/2022 | Aceito: 15/06/2022 | Publicado: 27/06/2022

Caroline Stoffel Giacomini

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4370-0333>
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
E-mail: carol_stoffel@hotmail.com

Karolynne Sousa Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4632-3297>
Universidade de Passo Fundo, Brasil
E-mail: karolynnegomes12344@gmail.com

Celina Martins Decol

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3991-374X>
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
E-mail: celinadecol@unemat.br

Aline Pedrosa de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3175-2243>
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
E-mail: alinde_pdo@hotmail.com

Lara Covre

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3840-7186>
Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
E-mail: laracovre@unemat.br

Resumo

Os produtos congelados são considerados perecíveis, necessitando de atenção especial quanto à temperatura ideal para armazenamento. Assim, este estudo objetivou monitorar a temperatura de alimentos congelados e de seus expositores horizontais e verificar as condições higiênico-sanitárias dos equipamentos de dois supermercados (denominados “A” e “B”) do município de Sapezal – MT. Os dados foram coletados com o auxílio de um termômetro digital, com faixa de medição entre -30 e 550°C e precisão básica de $\pm 2^\circ\text{C}$, perfazendo um total de 16 avaliações das temperaturas das ilhas de congelamentos e dos produtos *nuggets*, pizza e lasanha. Observou-se que, no supermercado “A” apenas dois dias de coleta apresentaram médias de temperatura do equipamento em conformidade com a Resolução nº10, de 31 de julho de 1984, da Comissão Interministerial de Saúde e Agricultura – CISA, que estabelece temperaturas de armazenamento igual ou abaixo de -8°C para produtos congelados. No supermercado “B”, nenhuma aferição apresentou-se em conformidade com o preconizado pela referida legislação. Constatou-se que em ambos os supermercados nenhuma das temperaturas indicadas no termostato dos equipamentos correspondeu ao encontrado quando foram realizadas as aferições por meio do termômetro digital, apresentando temperaturas bem inferiores, provavelmente por não terem sido calibrados conforme especificação do fabricante do equipamento. Os resultados encontrados são preocupantes, pois falhas na temperatura de estocagem de alimentos congelados podem ocasionar perdas das características sensoriais e nutricionais originais, além de possibilitar o desenvolvimento de patógenos que podem colocar em risco a saúde do consumidor.

Palavras-chave: Conservação; Congelamento; Pizza; *Nuggets*; Lasanha.

Abstract

Frozen products are considered perishable, requiring special attention as to the ideal temperature for storage. Thus, this study aimed to monitor the temperature of frozen foods and their horizontal displays and verify the hygienic-sanitary conditions of the equipment of two supermarkets (named "A" and "B") from Sapezal - MT. Data were collected with the aid of a digital thermometer, with a measurement range between -30 and 550°C and basic accuracy of $\pm 2^\circ\text{C}$, making a total of 16 evaluations of the temperatures of the freezing islands and of the nuggets, pizza and lasagna products. It was observed that, in supermarket "A", only two days of collection showed average temperature of the equipment in accordance with Resolution No. at or below -8°C for frozen products. In supermarket "B", no

measurement was presented in accordance with the recommended by the aforementioned legislation. It was found that in both supermarkets none of the temperatures indicated on the equipment thermostat corresponded to the ones found when the measurements were carried out using the digital thermometer, showing much lower temperatures, probably because they were not calibrated according to the equipment manufacturer's specification. The results found are worrying, as failures in the storage temperature of frozen foods can cause loss of the original sensory and nutritional characteristics, in addition to allowing the development of pathogens that can endanger the health of the consumer.

Keywords: Conservation; Freezing; Pizza; Nuggets; Lasagna.

Resumen

Los productos congelados se consideran perecederos, requiriendo especial atención en cuanto a la temperatura ideal para su almacenamiento. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo monitorear la temperatura de los alimentos congelados y sus exhibidores horizontales y verificar las condiciones higiénico-sanitarias de los equipos de dos supermercados (denominados "A" y "B") de Sapezal - MT. Los datos fueron recolectados con la ayuda de un termómetro digital, con un rango de medición entre -30 y 550°C y precisión básica de $\pm 2^\circ\text{C}$, haciendo un total de 16 evaluaciones de las temperaturas de las islas de congelación y de los productos nuggets, pizza y lasaña. Se observó que, en el supermercado "A", solo dos días de recolección presentó temperatura promedio de los equipos de acuerdo con la Resolución N° igual o inferior a -8°C para productos congelados. En el supermercado "B", no se presentó ninguna medida de acuerdo a lo recomendado por la referida legislación. Se encontró que en ambos supermercados ninguna de las temperaturas indicadas en el termostato del equipo se correspondía con las encontradas cuando se realizaron las mediciones con el termómetro digital, mostrando temperaturas mucho más bajas, probablemente porque no estaban calibradas de acuerdo a las especificaciones del fabricante del equipo. Los resultados encontrados son preocupantes, ya que fallas en la temperatura de almacenamiento de los alimentos congelados pueden provocar la pérdida de las características sensoriales y nutricionales originales, además de permitir el desarrollo de patógenos que pueden poner en peligro la salud del consumidor.

Palabras clave: Conservación; Congelación; Pizza; Pepitas; Lasaña.

1. Introdução

A procura por refeições de rápido preparo tem crescido notavelmente. Este crescimento se deve ao ritmo de vida cada vez mais agitado da população, que precisa adaptar a sua alimentação pensando em fatores como tempo, praticidade, recursos financeiros, locais e periodicidade de compras (Barbosa et al., 2010; Friomilia, 2020).

Para atender a estas necessidades, a indústria alimentícia vem cada vez mais desenvolvendo o segmento de alimentos congelados, inovando com produtos para consumo imediato ou de fácil preparo, de modo a facilitar a vida do consumidor. De acordo com o estudo do SEBRAE (2020), os alimentos congelados são vistos como uma opção viável para quem mora sozinho ou não tem tempo para cozinhar suas próprias refeições diariamente, fazendo assim, com que a maioria dos consumidores optem pela compra de alimentos congelados, por serem práticos e convenientes (SEBRAE, 2020).

Os produtos congelados são considerados alimentos perecíveis, necessitando de atenção especial quanto ao seu armazenamento, devendo ser mantidos em temperatura adequada conforme recomendação estabelecida pela legislação ou fabricante. Quando estocados em temperatura inadequada podem perder a qualidade original devido às alterações sensoriais e nutricionais, estar suscetíveis a crescimento de micro-organismos e deterioração, reduzindo sua vida útil, e, principalmente, causar risco à saúde do consumidor (Carelle, 2014).

Para os empresários supermercadistas e colaboradores conseguirem manter essa cadeia do frio, os equipamentos refrigeradores devem estar em perfeito estado de funcionamento, havendo a necessidade de constantes registros de seu desempenho e manutenções para conseguir oferecer aos seus clientes um produto seguro e de qualidade (Pereira et al., 2010).

Nesse contexto, esse estudo objetivou avaliar a temperatura de produtos congelados e ilhas de congelamento de supermercados para conscientizar empresários e consumidores sobre a importância de se manter a cadeia do frio, bem como colaborar com o crescimento e credibilidade de empresas fornecedoras destes tipos de alimentos.

2. Metodologia

Conforme Prodanov e Freiras (2013), a o presente artigo apresenta uma abordagem qualitativa com viés quantitativo, em virtude da coleta de dados de refrigeração em supermercados.

2.1 Local de estudo

Para a realização desse estudo exploratório descritivo, executou-se pesquisa em dois supermercados na cidade de Sapezal – MT durante os meses de fevereiro a abril de 2015. Os dados foram coletados durante duas visitas semanais em três horários pré-estabelecidos (08:30, 13:30, 18:30 horas), perfazendo um total de dezesseis avaliações em cada supermercado.

2.2 Aferição da temperatura

As temperaturas foram aferidas com o auxílio de um termômetro digital da marca Minipa, modelo MT-350, que possui sistema de medição infravermelho, auxílio de mira a laser, com faixa de medição entre -30 e 550°C e precisão básica de $\pm 2^\circ\text{C}$. Para verificar a temperatura média do equipamento, foram realizadas três medições na parte superior e inferior de uma das extremidades e no ponto central onde estavam localizados os produtos, e anotado os valores registrados no termostato do equipamento no momento das análises. As temperaturas médias dos produtos (*nuggets*, pizza e lasanha) foram verificadas medindo-se três produtos localizados na parte superior e inferior da ilha de congelamento, sendo cada produto analisado em três pontos distintos, a fim de reduzir o erro experimental.

As temperaturas obtidas nas aferições foram comparadas com os limites de temperatura para alimentos resfriados e congelados previstos pela legislação vigente (Resolução CISA/MA/MS nº 10, de 31 de julho de 1984).

2.3 Aplicação de *Check-list*

Foram avaliadas as condições higiênico-sanitárias dos equipamentos de congelamento utilizando-se *check-list*, para verificar as boas práticas de armazenamento.

2.4 Análise estatística

Os dados de temperatura obtidos foram tratados por meio de estatística descritiva (média e desvio padrão) utilizando o *software* Microsoft Excel® 2010.

3. Resultados e Discussão

As médias e desvios padrões das temperaturas dos expositores de congelamento e de seus termostatos, de ambos os supermercados, podem ser verificados na Tabela 1.

Tabela 1: Médias e desvios padrões das temperaturas das ilhas de congelamento e de seus termostatos dos supermercados A e B, localizados no município de Sapezal – MT, no período de fevereiro a abril de 2015.

Medições	Temperaturas (°C)			
	Supermercado A		Supermercado B	
	Equipamento	Termostato	Equipamento	Termostato
1ª Coleta	-5,8±4,9	-23	-0,3±4,4	-14
2ª Coleta	-3,6±4,1	-17	-1,4±5,8	-19
3ª Coleta	-6,5±2,8	-23	-4,8±3,7	-17
4ª Coleta	-6,9±4,2	-21	-5,1±4,5	-17
5ª Coleta	-8,0±3,6	-19	-5,5±2,9	-17
6ª Coleta	-7,1±3,7	-19	-4,7±3,5	-17
7ª Coleta	-3,6±9,9	-13	-3,9±4,0	-19
8ª Coleta	-8,0±5,3	-20	-4,2±4,1	-17
9ª Coleta	-7,0±4,0	-24	-2,0±3,5	-15
10ª Coleta	-4,9±4,8	-16	-5,0±3,4	-16
11ª Coleta	-7,3±3,6	-25	-3,9±3,1	-18
12ª Coleta	-5,8±6,0	-22	-3,1±3,0	-17
13ª Coleta	-5,3±5,7	-21	-3,6±4,0	-19
14ª Coleta	-4,6±3,2	-22	-6,0±3,2	-17
15ª Coleta	-5,4±3,6	-23	0,1±4,3	-14
16ª Coleta	-4,6±4,4	-17	-3,9±3,5	-15

Fonte: Autores.

Dos dezesseis dias de coletas avaliados no supermercado A apenas dois (5ª e 8ª coleta) apresentaram médias de temperatura do equipamento em conformidade com a Resolução nº10, de 31 de julho de 1984, da Comissão Interministerial de Saúde e Agricultura – CISA, que estabelece temperaturas de armazenamento igual ou abaixo de -8°C para produtos congelados. Em contrapartida, no supermercado B, em todas as médias das aferições realizadas nenhuma apresentou-se em conformidade com o preconizado pela referida legislação.

Para o supermercado A as médias das temperaturas do equipamento variaram entre -8 e -3,6°C, enquanto no supermercado B as médias variaram entre -6 e 0,1°C.

As temperaturas mais críticas foram observadas no 2º e 7º dia de coleta, em que a média de temperatura foi de -3,6°C no supermercado A; e no 1º e 15º dia, com médias de -0,3 e 0,1°C para o supermercado B, salientando-se que estas últimas temperaturas correspondem às de estocagem sob refrigeração e não de congelamento. Estes resultados apontam para um mau funcionamento das ilhas de congelamento, uma vez que estas deveriam apresentar temperaturas iguais ou menores que -8°C. É importante ressaltar que os desvios padrões calculados foram elevados devido às flutuações de temperatura entre a parte superior e inferior do equipamento.

Mürmann et al. (2005), também encontraram desvio padrão elevado ao estudarem a temperatura de equipamentos de conservação de alimentos de estabelecimentos da cidade de Santa Maria – RS. A temperatura média dos 30 balcões de congelamento avaliados foi de -8,58±6,26°C e a temperatura máxima obtida foi 5,9°C (Mürmann et al., 2005).

Em ambos os supermercados, observou-se que nenhuma das temperaturas indicadas no termostato dos equipamentos correspondeu ao encontrado quando foram realizadas as aferições por meio do termômetro digital, apresentando temperaturas bem inferiores, variando de -25 a -13°C e -19 a -14°C, nos supermercados A e B respectivamente. Aventou-se que os mesmos provavelmente não foram calibrados conforme especificação do fabricante do equipamento, não atentando às boas práticas de armazenamento sob congelação (Mürmann et al., 2005).

O termostato instalado nos equipamentos e com bom funcionamento é o único referencial acessível ao consumidor que permite avaliar as condições de armazenamento dos alimentos que irá adquirir (Leal & Ueno, 2011).

Melo et al. (2011) também encontraram em 100% dos balcões refrigerados e de congelamento avaliados temperatura do termostato do equipamento distinta da temperatura aferida pelo termômetro utilizado no estudo, ao avaliarem supermercados de diferentes redes na cidade de Fortaleza – CE. Além disso, dos 44 balcões de congelamento abertos verificados, 38,6% apresentaram inadequação na temperatura (Melo et al., 2011).

Segundo Leal e Ueno (2011), a manutenção é uma maneira estratégica para se obter um melhor funcionamento dos equipamentos, a fim de preservar a qualidade dos produtos e atender as exigências do mercado consumidor (Leal & Ueno, 2011).

Problemas relacionados ao mau funcionamento de equipamentos podem ser evitados por meio da realização de verificações periódicas e registros em planilhas, possibilitando medidas corretivas imediatas à identificação de irregularidades, de modo a prevenir que os alimentos sejam expostos à temperatura inadequada por longos períodos de tempo.

Aguiar et al. (2013) ao avaliarem a temperatura dos equipamentos de armazenagem de produtos cárneos em uma rede de supermercados da cidade de Teresina-PI, verificaram que todas as temperaturas diárias das ilhas de congelamento de carne bovina e frango estavam em conformidade com o preconizado pela legislação, não proporcionando riscos à saúde do consumidor (Aguiar et al., 2013).

Em um estudo do INMETRO (2005) realizado para verificar a temperatura de condicionadores abertos de alimentos congelados em supermercados de sete estados brasileiros, observou-se que dos 31 estabelecimentos analisados, 27 foram considerados não conformes, pois apresentavam a temperatura de conservação acima do valor máximo determinado pela legislação (-8°C). As médias de temperatura obtidas variaram entre $-10,2^{\circ}\text{C}$ e $3,5^{\circ}\text{C}$ (INMETRO, 2005).

As médias e desvios padrões de temperatura dos produtos (pizza, *nuggets* e lasanha), estão apresentados na Tabela 2.

Ao analisar as médias das temperaturas dos congelados de ambos os supermercados, apenas o produto pizza apresentou conformidade com o preconizado pela legislação e pelo fabricante (Freezer: $\leq -12^{\circ}\text{C}$; congelador: -12 a -8°C), sendo esta observada somente no 11º dia de coleta realizada no supermercado A. Todos os produtos apresentaram durante os demais dias de estudo, temperaturas superiores à recomendada. Com valores para pizza variando de -8 a $-1,6^{\circ}\text{C}$ e $-5,8$ a $-0,6^{\circ}\text{C}$; para *nuggets* temperaturas de $-7,5$ a $-1,6^{\circ}\text{C}$ e $-4,5$ a $-0,3^{\circ}\text{C}$; e para lasanha médias de $-6,9$ a $-1,7^{\circ}\text{C}$ e $-6,1$ a $-1,5^{\circ}\text{C}$ nos supermercados A e B, respectivamente.

Tabela 2: Médias e desvios padrões das temperaturas dos produtos pizza, *nuggets* e lasanha dos supermercados A e B, localizados no município de Sapezal – MT, no período de fevereiro a abril de 2015.

Medições	Temperaturas (°C)					
	Supermercado A			Supermercado B		
	Pizza	<i>Nuggets</i>	Lasanha	Pizza	<i>Nuggets</i>	Lasanha
1ª Coleta	-2,4±3,3	-3,7±3,8	-4,7±3,1	-1,8±4,7	-1,2±3,7	-1,5±3,8
2ª Coleta	-1,6±5,2	-1,6±4,0	-1,7±4,9	-0,7±9,9	-0,3±5,7	-1,8±6,8
3ª Coleta	-5,7±4,4	-4,7±3,2	-6,3±3,9	-3,7±4,5	-2,0±3,9	-2,8±3,3
4ª Coleta	-2,2±2,5	-2,0±2,2	-2,7±2,8	-3,6±4,5	-1,7±3,7	-2,6±3,4
5ª Coleta	-5,0±4,7	-5,1±4,3	-4,6±4,7	-4,5±3,6	-3,8±3,4	-4,6±2,5
6ª Coleta	-4,4±5,0	-7,2±5,2	-5,9±5,9	-5,3±4,7	-4,4±3,8	-6,1±3,4
7ª Coleta	-6,1±5,3	-5,0±7,6	-6,9±4,3	-5,8±4,0	-4,5±2,9	-5,3±3,3
8ª Coleta	-5,6±4,6	-5,4±5,3	-4,7±5,3	-2,6±4,4	-2,0±3,6	-2,7±3,7
9ª Coleta	-5,7±5,2	-6,4±4,1	-6,1±5,5	-4,0±3,2	-2,7±3,3	-4,1±3,5
10ª Coleta	-3,2±5,3	-3,5±6,2	-3,3±5,6	-1,5±5,7	-3,0±3,7	-2,6±3,7
11ª Coleta	-8,0±4,7	-7,5±4,5	-6,9±4,9	-3,7±4,4	-4,0±3,9	-4,1±3,7
12ª Coleta	-7,0±5,9	*	-5,0±5,4	-3,8±4,2	-1,3±3,8	-3,7±3,6
13ª Coleta	-6,5±4,4	-6,2±3,6	-6,2±4,2	-3,4±3,3	-2,4±4,0	-3,9±3,4
14ª Coleta	-3,2±3,7	-3,2±3,3	-3,1±2,7	-3,3±4,0	-1,8±3,3	-1,9±2,9
15ª Coleta	-6,9±3,9	-6,8±3,8	-5,9±3,5	-2,0±3,7	-0,8±4,1	-2,5±4,3
16ª Coleta	-4,0±5,7	-3,7±5,7	-2,4±4,3	-0,6±4,9	-1,8±3,2	-1,8±3,9

*Não havia produto exposto para a comercialização. Fonte: Autores.

As maiores temperaturas encontradas para todos os produtos do supermercado A, foram registrados no 2º dia de coleta, com valores registrados de -1,6°C para pizza e *nuggets* e -1,7°C para lasanha, indo de encontro ao observado também na ilha de congelamento cuja temperatura registrada foi de -3,6°C. No supermercado B foram observadas temperaturas elevadas para pizza (-0,6°C) no 16º dia de coleta, para *nuggets* (-0,3°C) no segundo dia e para lasanha (-1,5°C) na primeira coleta.

Cabe ressaltar que em alguns dias as temperaturas registradas nos produtos encontravam-se mais baixas do que as das ilhas de congelamento. Este comportamento pode ser explicado pelo fato dos produtos apresentarem maior tempo de degelo, devido ao seu baixo coeficiente de transferência de calor.

Tais resultados denotam preocupação, pois, falhas na temperatura de estocagem de alimentos congelados podem ocasionar perdas das características sensoriais e nutricionais originais, além de possibilitar o desenvolvimento de patógenos que podem colocar em risco a saúde do consumidor (Jia et al., 2022; Vasconcelos & Filho, 2010).

A maior qualidade dos alimentos congelados pode rapidamente desaparecer durante sua estocagem. Flutuações de temperatura tem um efeito cumulativo e são as principais causas da perda de qualidade do alimento durante o armazenamento sob congelamento. Podem causar mudanças físicas nos cristais de gelo, perda ou redução da vida útil, degradação de pigmentos, perdas de vitaminas, atividade enzimática residual, oxidação de lipídeos, desnaturação de algumas proteínas e surgimento de características sensoriais indesejáveis, principalmente no sabor, cor e textura dos alimentos (Jia et al., 2022; Hou et al., 2019).

Paz et al. (2010), em pesquisa similar ao realizado, ao avaliarem a temperatura de pizzas em ilhas de congelamento de dois supermercados de Sobral – CE, encontraram na maioria das medições realizadas médias de temperaturas não conformes, variando de -5,8 a 4,9°C e de -19,7 a 11,1°C (Paz et al., 2010).

No estudo da avaliação da temperatura de alimentos refrigerados e congelados de três supermercados de Palmas – TO, Rocha et al. (2014) obtiveram médias de temperaturas para o produto pizza de 1,7°C, -1,2°C e 1,1°C e para o produto hambúrguer médias de 4,2°C, 1,2°C e 2,15°C, que caracterizaram temperaturas de refrigeração e não de congelamento. Todos

os supermercados avaliados estavam com produtos armazenados em no mínimo 70% fora dos regulamentos estabelecidos pela legislação e fabricante para o armazenamento de alimentos congelados (Rocha et al., 2014).

Durante a realização das análises foram verificadas também as condições higiênico-sanitárias das ilhas de congelamento, sendo observadas algumas irregularidades no supermercado A, como presença de pragas (moscas e formigas), alimentos fora da embalagem e materiais inadequados (facas, rótulos de embalagens e etiquetas de preços). Em relação ao supermercado B, observou-se também presença de pragas (moscas e formigas), embalagens rasgadas, abertas, deformadas e úmidas, possivelmente por manipulação e congelamento/descongelamento. Também foram encontrados materiais inadequados como outros alimentos (melancia, presunto, carne e cerveja), presença de fios de cabelos, gelo e água no interior da ilha, indicando degelo.

Para conservar as características originais e manter a qualidade dos alimentos congelados, estes devem estar devidamente embalados, principalmente, para evitar a desidratação. Pois, em alimentos não embalados ou mal acondicionados podem ocorrer queimaduras pelo frio que alteram de forma irreversível alguns atributos sensoriais como cor, textura e sabor; deterioração oxidativa; e destruição de alguns nutrientes, como vitaminas (Gava 2008; Rizzato, 2017; Souza et al., 2013).

Segundo o PROCON (2012), a presença de água no equipamento indica que a temperatura de armazenamento dos produtos não está adequada ou que o equipamento foi desligado durante o período noturno para redução dos custos com energia elétrica. Sob tais condições a água imobilizada no interior do alimento e a baixa atividade de água obtida pelo congelamento serão interrompidos e favoreceram o crescimento de microrganismos e a consequente deterioração do alimento (Leonardi & Azevedo, 2018). Nestas condições, deve-se evitar a compra do produto.

Os dois estabelecimentos não cumpriram durante a maior parte do período avaliado as exigências de temperaturas estabelecidas pela legislação e pelos fabricantes dos produtos, retirando o direito do consumidor de adquirir um alimento seguro e com qualidade. Portanto, faz-se necessário uma maior atenção por parte dos responsáveis pelo controle de qualidade dos supermercados.

Recomenda-se que os consumidores durante a decisão de compra de produtos congelados fiquem atentos às condições higiênico-sanitárias dos equipamentos e à presença de água, de embalagens estufadas e rasgadas; e que verifiquem a temperatura do termostato, a temperatura exigida pelo fabricante dos produtos e a sua data de validade.

4. Conclusão

Considerando os resultados encontrados no presente estudo, pode-se concluir que a maioria das temperaturas aferidas nas ilhas de congelamento e de seus produtos, em ambos os supermercados, encontrou-se acima do valor especificado pela legislação e do recomendado pelos fabricantes dos produtos.

Todos os registros dos termostatos dos expositores não foram condizentes com nenhum dos resultados observados pelo termômetro digital para as ilhas, destacando a necessidade de realizar manutenções/calibrações periódicas dos equipamentos.

Quanto às condições higiênicos-sanitárias dos estabelecimentos avaliados, verificou-se que ambos apresentaram falhas no seguimento de boas práticas de higiene no local de exposição dos produtos.

Flutuações de temperatura de produtos perecíveis, bem como, irregularidades nas condições higiênicos-sanitárias no armazenamento, podem causar degradação do produto reduzindo sua qualidade e vida útil, além de oferecer risco à saúde do consumidor por favorecer o desenvolvimento de micro-organismos patogênicos. Fazendo-se necessário uma vigilância quanto à conservação destes em temperaturas e condições higiênicas adequadas e a utilização do sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) nos supermercados, visando a manutenção da qualidade original dos produtos oferecidos.

Referências

- Aguiar, A. O., Rocha, J. L., França, L. O., Sousa, L. B. D. & Falcão, L. C. (2013). Monitoramento da temperatura de equipamentos de armazenagem de carne em uma rede de supermercados da cidade de Teresina, PI. *Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição*, 38, 331-475.
- Barbosa, L., Madi, L., Toledo, M. A., & Rego, R. A. (2010). As tendências da alimentação. *Brasil Food Trends 2020*. <https://alimentosprocessados.com.br/arquivos/Consumo-tendencias-e-inovacoes/Brasil-Food-Trends-2020.pdf>.
- Brasil. Resolução n. 10, de 31 de julho de 1984 (1984). Dispõe sobre instruções para conservação nas fases de transporte, comercialização e consumo dos alimentos perecíveis, industrializados ou beneficiados, acondicionados em embalagens. *Diário Oficial da União*, Brasília.
- Carelle, A. C. (2014). *Manipulação e higiene dos alimentos*. Saraiva Educação SA.
- Friomilia (2020). Consumo de Alimentos Congelados no Brasil. <https://friomilia.com.br/consumo-de-alimentos-congelados-no-brasil/> Acesso em: 29.mai.2022.
- Gava, A. J., da Silva, C. A. B., Frias, J. R. G. (2008). *Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações*. Nobel.
- Hou, Q., Cheng, Y. P., Kang, D. C., Zhang, W. G., & Zhou, G. H. (2020). Quality changes of pork during frozen storage: Comparison of immersion solution freezing and air blast freezing. *International Journal of Food Science & Technology*, 55(1), 109-118.
- Instituto nacional de metrologia, normalização e qualidade industrial – Inmetro (2005). Informações ao consumidor: freezers de supermercado II. <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/freezers.asp>>.
- Jia, G., Chen, Y., Sun, A., & Orlien, V. (2022). Control of ice crystal nucleation and growth during the food freezing process. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 21(3), 2433–2454. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12950>
- Leal, A. A., & Ueno, M (2011). Equipamentos de frio na comercialização de alimentos: avaliação dos riscos. *Higiene Alimentar*, 25 (202/203), 36-40.
- Leonardi, J. G., & Azevedo, B. M. (2018). Métodos de conservação de alimentos. *Revista Saúde em foco*, 10(1), 51-61.
- Melo, J. G., Leite, L. S., Pontes, C. R. et al. (2011). Avaliação da temperatura dos equipamentos de exposição de produtos refrigerados e congelados, em supermercados de fortaleza, Ceará. In: *11º Congresso Nacional da Sociedade Brasileira De Alimentação e Nutrição - SBAN*, 2011, Fortaleza. Anais do 11º Congresso Nacional da Sociedade Brasileira De Alimentação e Nutrição - SBAN, 2011.
- Mürmann, L., Mallmann, C. A., & Dilkin, P. (2005). Temperaturas de armazenamento de alimentos em estabelecimentos comerciais na cidade de Santa Maria, RS. *Acta Scientiae Veterinariae*, 33,309-313.
- Paz, N. C., Soares, D. L., Farias, M. D., Silva, L. M. F. (2010). Avaliação da temperatura das ilhas de congelamento e seus produtos em supermercados da cidade de Sobral - Ceará. In: *V Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica - V CONNEPI*.
- Pereira, V. F., Doria, E. C. B., Júnior, B. D. C. C., de Camargo, L. N. F., & Júnior, V. S. (2010). Avaliação de temperaturas em câmaras frigoríficas de transporte urbano de alimentos resfriados e congelados. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 30(1), 158-165.
- PROCON. Cuidados na compra de alimentos (2012). <http://www.procon.rj.gov.br/index.php/publicacao/detalhar/31>.
- Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. (2a ed.), Editora Feevale: Novo hamburgo-RS.
- Rizzato, S. (2017). *Embalagem de alimentos congelados: considerações importantes para otimizar seu processo de embalagem*. Tna- packaging & processing solutions, 1-14.
- Rocha, P. R. A., Rocha, E. F., Alves, M. R. R., & Freitas, I. R. (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(2), 27-31.
- Sebrae (2020). Tendências para indústria de congelados. <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/ms/artigos/tendencias-para-industria-de-congelados,1d4f4b4383642510VgnVCM1000004c00210aRCRD>.
- Souza, M. C. de., Teixeira, L. J. Q., Rocha, C. T. da., Ferreira, G. A. M., & Filho, T. L. (2013). Emprego do frio na conservação de alimentos. *Enciclopédia Biosfera*, 9(16), 1027.
- Vasconcelos, M. A.S., & Filho, A. B. M. (2010). *Conservação de alimentos*. EDUFRPE, 331.