

Análise da variação de temperatura de alimentos na cadeia de distribuição: uma revisão sistemática da literatura

Analysis of food temperature variation in the distribution chain: a systematic review of the literature

Caroline Dallacorte¹;
Francieli Dalcanton²;
Marcelo Fabiano Costella³

RESUMO: A temperatura é um fator essencial para a preservação de alimentos refrigerados, já que contribui para a garantia da qualidade microbiológica e organoléptica dos produtos, principalmente na cadeia de distribuição dos produtos, onde há grande variação de temperatura por conta de fatores externos. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar a variação de temperatura de alimentos na cadeia de distribuição, através de uma revisão sistemática da literatura de trabalhos acadêmicos no período de 2000 a 2016. Definiram-se palavras-chave para realizar a busca, selecionando-se os trabalhos por resumo, e, depois, filtrando por artigo completo. Ao todo, 18 trabalhos foram selecionados para avaliação, dentre eles nas áreas de transporte, supermercados e outros. Identificou-se que 100% dos estudos apresentaram resultados insatisfatórias com relação ao armazenamento dos alimentos nos diferentes estabelecimentos estudados, evidenciando despreocupação com este controle e falta de fiscalização nestes locais. Os cuidados com a temperatura devem ser mais rigorosos uma vez que a falta de controle é prejudicial para a saúde do consumidor. Para isso, sugere-se um modelo de automatização de processos que garante confiabilidade de resultados.

Palavras-chave: Temperatura. Cadeia do frio. Qualidade.

¹ Mestre em Tecnologia e Gestão da Inovação, Unochapecó, carold@unochapeco.edu.br

² Dr. em Engenharia de Alimentos, UFSC, fdalcanton@unochapeco.edu.br

³ Dr. em Engenharia de Produção, UFRGS, costella@unochapeco.edu.br

ABSTRACT: Temperature is an essential factor for the preservation of refrigerated foods, since it contributes to the guarantee of the microbiological and organoleptic quality of products, mainly in the distribution chain of these products, where there is great variation of temperature due to external factors. Thus, the objective of this study was to analyze the variation of food temperature in the distribution chain, through a systematic review of the literature of academic works from 2000 to 2016. Key words were defined to carry out the search by selecting the papers by summary, and then filtering by full article. Altogether, 18 papers were selected for evaluation, among them in the areas of transportation, supermarkets and others. It was identified that 100% of the studies presented unsatisfactory results in relation to food storage in the different establishments studied, evidencing non-concern with this control and lack of supervision in these places. The temperature precautions should be more rigorous since lack of control is harmful to the health of the consumer. For this, it is suggested a process automation model that guarantees reliability of results.

Keywords: Temperature. Cold chain. Quality.

1. INTRODUÇÃO

A conservação de alimentos pelo controle de temperatura contribui para oferecer aos consumidores produtos alimentícios dotados de qualidades nutritivas, organolépticas e agradáveis ao paladar (EVANGELISTA, 1994). Porém, o controle deve ser rigoroso, pois a falta dele pode ocasionar a proliferação de microrganismos. Sánchez López e Daeyoung (2008) relatam em estudo que o segundo maior fator de doenças transmitidas por alimentos é a temperatura inadequada sofrida ao longo do processo de distribuição dos produtos.

Apesar da temperatura não ser o único parâmetro que afeta a qualidade e a vida útil dos produtos refrigerados, é considerada uma variável importante na dinâmica da atividade microbiana, conseqüentemente afetando a vida útil do produto (PEREIRA et al., 2010).

Além do desenvolvimento de microrganismos e ocorrência de doenças e intoxicações alimentares, a falta de controle de temperatura de alimentos também pode causar danos pelo frio. No caso de frutas e hortaliças, ocorrem diversos problemas, como: colapso dos tecidos, depressões na superfície, descoloração interna e aumento da susceptibilidade a doenças (SOUZA, 2013). Em estudo realizado por Zhang et al. (2009), também se destaca os problemas ocasionados em frutas e vegetais pela falta de gerenciamento de temperatura, uma vez que este controle é fundamental para evitar o envelhecimento precoce de frutas e vegetais, suavizando as alterações de textura e coloração. Também retarda alterações metabólicas indesejáveis e perda de umidade devido à invasão por agentes patogênicos.

Com isso, nota-se que a temperatura é fator primordial da qualidade do produto e, dessa maneira, deve ser mantida através de equipamentos específicos e procedimentos técnicos da engenharia de refrigeração, pois, caso contrário, a qualidade do produto se altera quando não permanece o ambiente adequado. Carvalho (2013) comenta que diversos fatores são avaliados para a conservação de alimentos, entretanto, a temperatura é a mais importante, sendo que a aplicação de controle de temperatura, principalmente durante a cadeia do frio, tem o intuito de manter a integridade microbiológica, física, química e organoléptica do produto.

De acordo com Souza (2013), os alimentos que necessitam de refrigeração estão divididos em dois grupos: resfriados e congelados. Na refrigeração, os produtos são mantidos a temperaturas entre -1 e 8°C . Já no congelamento, a temperatura é mantida abaixo de -18°C . Para cada produto existe uma temperatura ótima de refrigeração, e temperaturas inferiores a esta podem causar danos pelo frio, assim como altas temperaturas geram a proliferação de microrganismos, novamente afetando a qualidade do alimento e a integridade do consumidor.

A cadeia do frio pode ser bastante complexa quando se fala em produtos alimentícios. Os requisitos em termos de temperatura e umidade, possíveis efeitos de interação entre produtos, janelas de tempo para entrega dos produtos, altas expectativas dos clientes e as baixas margens de lucro tornam

a gestão da cadeia do frio uma área desafiadora que recentemente começou a receber mais atenção por conta das exigências (AKKERMAN; FARAHANI; GRUNOW, 2010). A vida útil limitada e a deterioração da qualidade dos alimentos perecíveis ao longo do tempo contribuem substancialmente para a complexidade de sua gestão. Os alimentos perecíveis necessitam de ambientes adequados com temperatura controlada durante os processos de produção, armazenamento, transporte e vendas para garantir a sua qualidade (BOWMAN et al., 2009). Sendo assim, ela é um estágio que abrange além do processo de armazenamento, conservação e distribuição, o transporte e a manipulação dos produtos, e qualquer variação da temperatura fora da faixa padrão especificada ao produto pode levar a danos e perdas (PEREIRA et al., 2010). O processo logístico da cadeia do frio assegura a correta conservação, armazenamento e transporte dos produtos, desde que saem da fábrica até a casa do consumidor final, devendo ser cumpridas as faixas de temperatura solicitadas pelo fabricante (MAURICIO; LISSETE; ALONSO, 2012).

Por conta de algumas barreiras ao acesso à informação, e principalmente, aos altos custos, em muitos casos a cadeia do frio é rompida. As perdas e danos de alimentos perecíveis durante os processos de armazenamento e transporte são fatores globais. Com isso, exigem soluções logísticas capazes de fornecer operações adequadas de transporte, estocagem e transferência.

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) (2016), 1,3 bilhões de toneladas de alimentos são desperdiçados por ano no mundo todo, sendo 20% de carnes e laticínios, 35% dos peixes e 45% de vegetais e frutas, ou seja, produtos que necessitam de refrigeração controlada. O estudo ainda destaca que 39% das perdas ocorrem nas etapas de distribuição e armazenamento, ocasionando grande perda econômica, tendo impacto significativo nos recursos naturais. O nível de maior desperdício de alimentos verificado na população de alta renda resulta de uma combinação entre a falta de comunicação ao longo da cadeia de abastecimento e o comportamento do consumidor (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA, 2013).

Segundo Carvalho (2013), a responsabilidade pela perda de qualidade de alimentos refrigerados na cadeia do frio é de toda a atividade logística envolvida, entretanto, destaca-se o transporte como a atividade com maior concentração destas perdas por conta de atividades incorretas e não controle do ambiente nesta etapa do processo. Além dos problemas encontrados nas câmaras frigoríficas de caminhões transportadores, os balcões frigoríficos, freezers e gôndolas dos supermercados também são fatores de risco, visto que algumas vezes não mantêm a temperatura prevista pelos técnicos responsáveis. Dessa forma, é essencial que se tenha conhecimento dos processos de controle de temperatura na cadeia de frio, principalmente por este fator estar ligado diretamente à integridade do consumidor e qualidade do produto.

Nesse sentido, este estudo tem como objetivo analisar a variação de temperatura de alimentos na cadeia de distribuição, abrangendo transporte e estabelecimentos comerciais como restaurantes e supermercados, fazendo uso de uma revisão sistemática da literatura de trabalhos acadêmicos no período de 2000 a 2016.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa caracteriza-se com relação aos objetivos, como descritiva (MALHOTRA, 2001) e, quanto aos procedimentos, como pesquisa bibliográfica (VERGARA, 2005).

Primeiramente, selecionou-se trabalhos acadêmicos disponíveis na base de dados do Google Acadêmico, utilizando pesquisa avançada com definição do período entre os anos de 2000 a 2016. A pesquisa abrangeu tanto artigos científicos, quanto monografias, dissertações e teses. Como o intuito deste trabalho foi avaliar o cenário brasileiro, optou-se por selecionar apenas trabalhos nacionais. As palavras-chave foram utilizadas a partir de 5 combinações: a) “variação de temperatura” e “cadeia do frio”; b) “avaliação da temperatura”, “alimentos” e “cadeia de distribuição”; c) “temperatura”,

“alimentos” e “logística do frio”; d) “alimentos refrigerados” e “temperatura”; e e) “cold chain”, “temperature variation” e “Brazil”.

Com relação às palavras-chave, iniciou-se a busca com os termos “variação de temperatura” e “cadeia do frio”, obtendo 45 resultados e selecionando-se 7 pelo resumo, das quais 6 foram descartados após a leitura a análise completa do trabalho, uma vez que não se encaixavam no tema proposto neste trabalho, restando, ao final, 1 trabalho.

Ao buscar-se por “avaliação da temperatura” alimentos “cadeia de distribuição” foram encontrados 5 resultados, selecionando-se 2 trabalhos pelo resumo e mantendo-os após análise completa. Já a busca com os termos “temperatura, “logística do frio” e “alimentos” gerou 23 trabalhos, dos quais 5 foram escolhidos pelo resumo, sendo 3 descartados pela análise completa, resultando em 2 ao final.

Utilizando-se termos mais gerais, “alimentos refrigerados” e “temperatura”, foi possível obter 1030 trabalhos, extraíndo 27 para análise completa, restando para uso final 12 trabalhos. Para abranger estudos publicados em inglês, utilizou-se as palavras-chave “cold chain”, “temperature variation” e “Brazil”, tendo como resultado 72 artigos, 5 selecionados pelo resumo e 1 mantido para análise total do trabalho. Assim, dos trabalhos selecionados para análise completa, 18 foram utilizados para apresentação dos resultados neste estudo.

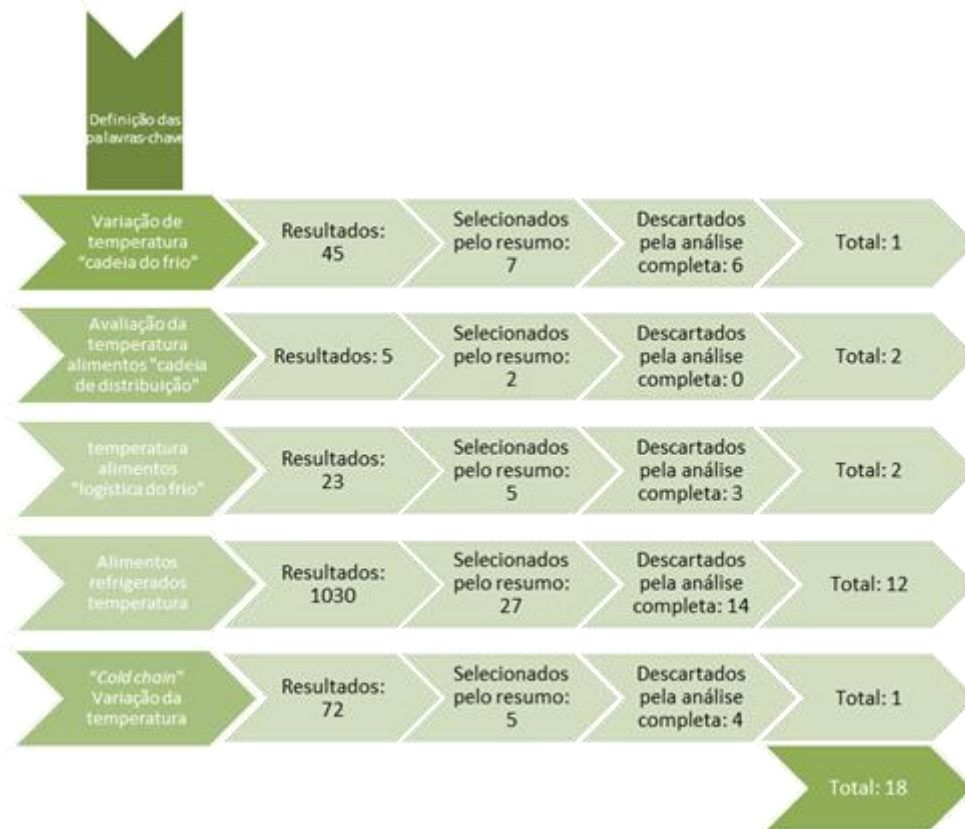
A Figura 1 refere-se ao fluxograma com informações a respeito da seleção dos trabalhos, nos quais encontrou-se resultados para a análise completa final.

A análise dos trabalhos deste estudo é dividida por cada etapa da cadeia de distribuição em que os estudos foram realizados, sendo: transporte, supermercados, restaurantes e escolas. Avaliou-se ainda 3 trabalhos que analisaram toda a cadeia.

Ao final, uma pesquisa individual com órgãos fiscalizadores foi realizada com o intuito de justificar os resultados obtidos e compreender o processo de avaliação e fiscalização da temperatura de alimentos na cadeia de distribuição.

A pesquisa foi realizada de maneira informal, onde entrou-se em contato com 3 profissionais da área de fiscalização.

Figura 1 – Fluxograma da análise sistemática da literatura.



Fonte: elaborado pelos autores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados neste tópico referem-se à avaliação dos artigos selecionados, iniciando pela área de transporte, seguido por artigos que abrangem diferentes estabelecimentos e, por fim, os resultados para a área de supermercados. Ao final, propõe-se um modelo de automatização do processo para evitar as variações de temperatura e obter resultados confiáveis.

Avaliação de temperatura no transporte

O Quadro 1 apresenta os trabalhos selecionados para descrição das avaliações de temperatura no transporte.

Quadro 1 – Análise dos trabalhos selecionados para avaliação no transporte rodoviário

Autores	Tipo de análise	Estado	Violações de temperatura	Porcentagem de não conformidade
PEREIRA et al. (2010)	Avaliação de temperaturas em câmaras frigoríficas de transporte urbano de alimentos resfriados e congelados	SP	Produto resfriado: até 18,9°C Produto congelado: até 9,2°C	100%
BRIZIO; PRENTICE (2014)	Efeitos da variação de temperatura na simulação de uma cadeia de distribuição de produtos avícolas	RS	Produto resfriado: até 10,8°C	50%

Fonte: elaborado pelos autores.

O trabalho desenvolvido por Pereira et al. (2010) foi desenvolvido em São Paulo com o objetivo de monitorar as condições operacionais do transporte frigorificado urbano de alimentos resfriados e congelados durante as entregas dos produtos, desde a indústria até o ponto de venda, e avaliar a influência das aberturas das portas da câmara do caminhão, nas alterações das temperaturas internas do ambiente frigorificado, que transportava produtos resfriados com temperaturas entre 0 e 10°C e produtos congelados, com temperaturas abaixo de -18°C. Realizou-se a análise de temperatura instalando sensores ao longo de toda a parte interna e externa do caminhão, em diferentes posições, sendo 11 sensores para o controle do compartimento com produtos resfriados, 14 sensores para o compartimento com produtos congelados e sensores nas laterais e aberturas de porta. Observou-se que a maior entrada de ar quente era proveniente do ambiente externo no momento de abertura de portas, tendo o número de entregas como fator determinante, aumentando conforme maior número de pedidos. Com isso, ocorreu um efeito acumulativo de aumento de temperatura do ambiente interno da câmara e o

sistema de refrigeração era incapaz de reduzir as temperaturas internas aos valores ideais entre uma entrega e outra, verificando, portanto, que os produtos ficavam expostos a temperaturas fora do estabelecido durante toda a entrega. O dia com maior número de entregas chegou a registrar 18,9 °C para produtos resfriados e 9,2 °C para o compartimento de congelados.

Outro fator analisado no estudo referia-se ao deslocamento do caminhão na rodovia. Durante o trajeto, a superfície com maior temperatura foi observada no piso da câmara, afetando a temperatura dos produtos localizados na parte inferior uma vez que ocorria a influência do asfalto e do ar quente proveniente do motor do caminhão, aquecendo a superfície. Durante o período de entrega, as superfícies com maior incidência de radiação solar, a parte superior, apresentaram temperaturas superiores a 40 °C, afetando a temperatura interna e chegando a valores críticos, também por conta do desligamento do motor enquanto espera-se a entrega. Por fim, os autores concluíram que, em 100% dos dias avaliados, registrou-se algum tipo de não-conformidade nas temperaturas. Com relação ao compartimento de resfriados que possuem um *set-point* de 0 °C, a temperatura do ar ultrapassou 14 °C todos os dias. No compartimento de congelados com *set-point* de -18 °C, todos os dias foram registrados valores superiores a 7 °C. Estes resultados demonstraram como a temperatura é influenciada por diferentes fatores, que podem comprometer não só a qualidade dos produtos, mas também a segurança de alimentos, visto que produtos congelados próximos a 7 °C permitem a proliferação de diversos microrganismos patógenos, colocando em risco a vida do consumidor (PEREIRA et al., 2010).

Em estudo realizado por Brizio e Prentice (2014), com o objetivo de investigar os efeitos da variação de temperatura no transporte de produtos à base de frango, também se verificou problemas na temperatura do ambiente. A temperatura foi avaliada realizando uma simulação de processo de entrega e armazenagem, fixando *dataloggers* em pontos estratégicos. Definiu-se dois trajetos para simulação com os produtos, com rotas de 100 e 430 km e então levou-se as amostras para análises microbiológica e físico-química. Através da leitura dos *dataloggers*, verificou-se que para a primeira rota, com menor

quilometragem, as temperaturas mantiveram-se em condições adequadas, entretanto, para a segunda avaliação, as temperaturas ficaram acima do estabelecido, em uma média de 10,8°C. Neste estudo, as portas dos caminhões não foram abertas ao longo do trajeto, uma vez que era uma simulação de entrega. Os resultados mostraram que pequenas variações por curtos períodos de tempo no transporte não afetaram a qualidade das amostras, porém, a variação da temperatura de armazenamento é capaz de reduzir o prazo de validade, apresentando ainda um risco para a saúde dos consumidores quando ingeridos nessas condições, conforme concluiu-se com base nas análises microbiológicas e físico-químicas. Sendo assim, destaca-se a importância do controle de temperatura no transporte, principalmente devido às condições externas que afetam a qualidade do produto e segurança dos alimentos. Percebeu-se ainda que as temperaturas variam diferentemente dentro do caminhão, sendo influenciadas por vários fatores.

Avaliação de temperatura em diferentes estabelecimentos

O Quadro 2 refere-se aos resultados encontrados com a análise da temperatura em diferentes estabelecimentos, incluindo restaurantes e escolas.

Quadro 2 – Análise dos trabalhos seleccionados para avaliação em diferentes estabelecimentos

Autores	Tipo de análise	Estado	Violações de temperatura	Porcentagem de não conformidade
MEDEIROS et al. (2012)	Análise das condições de recebimento de carnes em restaurante comercial no município de Santa Maria	RS	Produto resfriado: até 7,9°C Produto congelado: até -1,4°C	100%
FRANTZ et al. (2008)	Avaliação de registros de processos de quinze unidades de alimentação e nutrição	RS	Produto congelado: -11 até 7,5°C	De 33% a 100%
DA SILVA; CARDOSO (2011)	Controle da qualidade higiênico-sanitária na recepção e no armazenamento de alimentos: um estudo em escolas públicas municipais de Salvador, Bahia	BA	Não informado	52%
MÜRMAN et al (2004)	Temperaturas de conservadores a frio em estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de Santa Maria/RS	RS	Produto congelado: -9,5°C	57%
FABRICIO (2015)	Avaliação das condições da qualidade da carne desde o matadouro-frigorífico até os estabelecimentos comerciais	RS	Não informado	37%

Fonte: elaborado pelos autores.

Medeiros et al. (2012) analisaram as condições de recebimento de carnes em um restaurante comercial no Rio Grande do Sul, sendo 21 cortes de carnes entre congeladas e resfriadas, sendo cortes suínos, bovinos, frango, cordeiro, peixes e camarão. Seleccionaram-se 76% de amostras de cortes congelados, que devem se manter a temperaturas de -18°C. Já produtos resfriados, que devem estar com temperatura entre 0 e 7°C representaram 24% das amostras. As carnes resfriadas apresentaram o valor de $7,9 \pm 2,0^\circ\text{C}$. Já os cortes congelados apresentaram média de $-1,4 \pm 3,6^\circ\text{C}$. Sendo assim, nenhuma das temperaturas das amostras analisadas apresentou conformidade com as legislações vigentes.

Os autores ainda destacaram a importância de o estabelecimento realizar uma análise mais rigorosa dos fornecedores e de realizar um

procedimento padrão e diário de monitoramento de temperatura, em função de que todos os cortes analisados apresentavam temperaturas muito superiores às permitidas pela legislação. Conforme já comentado, a multiplicação microbiana é extremamente acelerada nestas condições, o que afeta diretamente a saúde do consumidor.

O trabalho desenvolvido por Frantz et al. (2008) teve o intuito de avaliar os registros do recebimento, da temperatura na distribuição, da temperatura dos equipamentos balcão frio, *pass-through* frio, geladeira, câmara fria, freezer e câmara de congelamento em 15 estabelecimentos de alimentação no Rio Grande do Sul. Com relação às temperaturas no recebimento, os produtos refrigerados apresentaram porcentagem de adequação de 88,93%. Já para os congelados houve um total de conformidades de 39,86%. Os resultados com maior quantidade de temperatura inadequada foram do grupo dos pescados, com percentual de adequação de 15,29%. Neste caso, as temperaturas deveriam se manter abaixo de -12 °C, porém registraram-se dados entre -11°C a 7,5 °C. A respeito dos equipamentos de conservação a frio (balcão frio e *pass-through* frio), registrou-se um baixo percentual de adequação à legislação. Os balcões frios apresentaram baixa adequação com apenas 9,51% de conformidade no turno da manhã, 3,77% no turno da tarde e 0% no turno da noite, turno em que havia o menor controle.

Silva e Cardoso (2011) realizaram um estudo em 54 escolas na Bahia com o objetivo de avaliar as condições de temperaturas e integridade das embalagens de carnes durante o recebimento em um restaurante comercial. Avaliou-se a temperatura de produtos na recepção dos alimentos, armazenamento dos alimentos não perecíveis e armazenamento dos alimentos congelados por meio da aplicação de uma lista de verificação e análise documental. Com relação aos resultados na avaliação da recepção dos alimentos, notou-se alguns fatores como deficiência da estrutura física das escolas, a insuficiência de equipamentos, a irregularidade na entrega dos gêneros, a não qualificação dos funcionários e a falta de comprometimento de alguns gestores que não realizavam o controle de temperatura.

Também não foi possível realizar a avaliação da temperatura de produtos perecíveis uma vez que as escolas não possuíam termômetros. A porcentagem de não conformidade para alimentos congelados também não foi possível de ser mensurada visto que não era realizada, porém, alguns fatores indicavam inadequação, como freezers em número insuficiente e superlotados com produtos diversos e sem a devida separação, aumentando o risco de contaminação cruzada, higiene insatisfatória e acúmulo de gelo, o que contribuiu para elevação da temperatura de conservação dos alimentos. Evidenciou-se ainda, que o controle de temperatura durante o armazenamento sob congelamento não era realizado, visto que os equipamentos não possuíam medidores de temperatura, conforme preconizado em legislação. Assim, percebeu-se o grande problema de controle e monitoramento evidenciado em escolas. Além disso, uma das principais implicações da falta de controle de qualidade de alimentos nas escolas foi o desperdício pela perda de gêneros, que poderia ser evitado caso fossem seguidas as normas e legislações adequadas.

O estudo realizado por Mürmann et al. (2004) teve como objetivo investigar as temperaturas dos equipamentos de frio dos estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de Santa Maria. Ao todo, 45 estabelecimentos foram avaliados, dentre eles mercados, armazéns, açougues, padarias, restaurantes, lancherias e pastelarias. Os equipamentos avaliados incluíam refrigeradores, congeladores, câmaras frias, balcões refrigerados e balcões de congelamento, nos quais utilizou-se termômetro a *laser* com uma média de 10 medições para cada equipamento. Dos 150 equipamentos avaliados, 93 estavam com temperaturas superiores aos limites estabelecidos, o que corresponde a 57%. Os equipamentos com maiores índices de não conformidade foram os congeladores e balcões de congelamento com 84% de desacordo com as temperaturas padrão para congeladores, e 100% para balcões de congelamento, ou seja, nenhum dos balcões avaliados estava na temperatura adequada de -18°C , chegando a apresentar temperaturas de $-9,5^{\circ}\text{C}$. Verificou-se, portanto, que os estabelecimentos não seguem

corretamente as temperaturas indicadas pela legislação vigente, necessitando de medidas corretivas, fiscalização adequada e capacitação aos profissionais.

Fabricio (2015) desenvolveu um estudo para avaliar a adequação da temperatura interna dos cortes primários de carne bovina resfriados tanto no transporte do matadouro-frigorífico, quanto no recebimento do produto nos estabelecimentos comerciais (açougue e mercado). A primeira avaliação de temperatura foi realizada junto ao matadouro-frigorífico, onde todos os valores estavam dentro do exigido pela legislação, de até 7 °C. Já nos estabelecimentos comerciais, onde foram analisados 4 açougues e 3 mercados, identificou-se que nenhum dos locais averiguava a temperatura no recebimento da matéria-prima, onde apenas os mercados possuíam termômetros, mas não eram utilizados com frequência. Todos os estabelecimentos apresentaram algum tipo de não conformidade relacionado ao controle da temperatura e recebimento dos produtos. Com relação às condições de armazenamento, novamente, todos os estabelecimentos tiveram não conformidades. As medições de temperaturas realizadas mostraram que, aproximadamente, 50% dos açougues apresentaram temperaturas inadequadas e 27,6% dos mercados estavam fora dos padrões de temperatura. Os autores concluem que as Boas Práticas nos estabelecimentos são indispensáveis.

Avaliação de temperatura em supermercados

A análise de trabalhos selecionados para avaliação em supermercados é mostrada no Quadro 3.

O estudo desenvolvido por Santos (2014) teve como objetivo analisar as condições higiênico-sanitárias de comercialização de folhosos de uma rede de supermercados no Distrito Federal. A coleta de dados de temperatura foi realizada por meio de termômetro a *laser* e posterior preenchimento de formulário, realizando 3 medições. A temperatura dos alimentos folhosos deve manter-se em até 10 °C, porém, 100% dos supermercados avaliados apresentaram temperaturas superiores, nos quais a temperatura do alimento

estava na faixa de 15 a 18 °C, o que diminui seu tempo de conservação. A contagem de microrganismos também foi realizada, e por conta da inadequação e da porcentagem de não conformidades identificou-se elevada presença de microrganismos nas amostras. A autora conclui que as condições de comercialização estavam inadequadas, colocando em risco a vida do consumidor. Sendo assim, os supermercados devem atender as exigências para comercialização destes produtos.

O desenvolvimento da pesquisa realizado por Paz et al. (2010) teve como objetivo avaliar a temperatura e as condições higiênicas-sanitárias das ilhas de congelamento de dois supermercados do Ceará. Para tal, fez-se o uso de termômetro digital infravermelho verificando a temperatura dos produtos e também das ilhas, em dois pontos das ilhas de congelamento onde estavam expostos os produtos, na parte superior do equipamento, ponto mais crítico, e na parte inferior. Avaliaram-se cortes de frango, pizzas e hambúrgueres, onde foram realizadas 8 avaliações para cada. Para o supermercado A, das 24 avaliações, apenas 4 estavam conformes, ou seja, 83,3% dos registros apresentaram não conformidades.

Quadro 3 – Análise dos trabalhos seleccionados para avaliação em supermercados

Autores	Tipo de análise	Estado	Violações de temperatura	Porcentagem de não conformidade
SANTOS (2014)	Análise das condições higiênico-sanitárias de comercialização de folhosos em uma rede de supermercados em Brasília/DF	DF	Produto folhoso: 15 a 18°C	100%
PAZ et al. (2010)	Avaliação da temperatura das ilhas de congelamento e seus produtos em supermercados da cidade de Sobral-CE	CE	Produto congelado: -3,7°C a 11,1°C	81,3%
SANTOS (2015)	Qualidade da carne bovina em supermercados do município de Santiago/RS	RS	Não informado	53,3%
BAPTISTA et al. (2013)	Aspectos qualitativos da carne moída comercializada na região metropolitana do Recife-PE	PE	Produto resfriado: até 28°C	90%
MONTANHINI; PARADES (2015)	Avaliação da temperatura e da qualidade do leite pasteurizado comercializado por supermercados em Curitiba, Paraná	PR	Produto resfriado: até 15°C	70%
TEIXEIRA (2016)	Avaliação da temperatura de conservação dos produtos cárneos comercializados em supermercados da cidade de Formiga-MG	MG	Produto congelado: até - 2,76°C	71,7%
MORAES (2013)	Avaliação da temperatura de gôndolas de produtos de origem animal dos supermercados da cidade de Formiga-MG	MG	Produto resfriado: -4°C	12%
GUZZO et al. (2015)	Avaliação microbiológica e físico-química de peitos de frango de supermercados e feiras da região do Alto Uruguai gaúcho	RS	Produto resfriado: até 10,5°C	50%
ROCHA et al. (2014)	Conservação de produtos refrigerados e congelados expostos para a venda em supermercados da cidade de Palmas-TO	TO	Produto resfriado: de 7,7 a 17,5°C Produto congelado: -5,8 a 8,6°C	71%
FERREIRA (2014)	Temperatura de comercialização e qualidade microbiológica de carnes em supermercados de Ariquemes-RO	RO	Produto resfriado: até 18°C	100%
CONCEIÇÃO; GONÇALVES (2009)	Qualidade físico-química de mortadelas e carnes moídas, e conhecimento dos consumidores na conservação destes produtos	RJ	Produto resfriado: 4,1 até 15°C	60%

Fonte: elaborado pelos autores.

Os valores mais altos registrados para temperatura dos produtos foram de -3,7 °C para cortes de frango, 4,9 °C para pizzas congeladas e 1,3 °C para

hambúrgueres. Os resultados identificados para o supermercado B mostraram que, das 24 análises, 5 apresentaram conformidade, tendo um total de inadequação de 79,2%. As temperaturas mais críticas foram de 2,7 °C para cortes de frango, 11,1 °C para pizzas e 6,6 °C para hambúrgueres, todos produtos congelados. Considerando que produtos congelados devem ser mantidos a, no mínimo, - 12°C, os resultados verificados neste estudo apresentam preocupação devido à exposição dos produtos a altas temperaturas. Os autores concluem que os estabelecimentos não seguem as Boas Práticas de Fabricação e que as não conformidades poderiam afetar os consumidores que consumissem tais produtos.

Já a pesquisa de Santos (2015) apresentou como objetivo estudar a avaliação da qualidade de carne bovina nos supermercados, avaliando as condições de exposição de temperatura e higiênico-sanitárias. Utilizou-se de termômetro para medir a temperatura da carne *in natura* e aplicação de formulário de avaliação. Como resultado, identificou que os 3 supermercados apresentaram não conformidades com temperaturas divergentes ao solicitado pela legislação. Foram realizadas 6 visitas, registrando inconformidades em 90% das visitas realizadas para o supermercado 1, 20% para o supermercado 2 e 50% para o supermercado 3. O autor sugere que problemas com temperatura nem sempre indicam que o refrigerador apresenta mau funcionamento, mas é possível que balcão expositor muito aberto permita altas trocas de calor com o ambiente, além dos fatores de forma de exposição do produto no equipamento e temperatura externa elevada.

Em estudo realizado por Baptista et al. (2013), foram avaliadas as condições de armazenamento de carne moída em diferentes municípios com o objetivo de avaliar a qualidade físico-química e sensorial das amostras. Mercados públicos, açougues e minimercados foram analisados por meio de averiguação da temperatura de 20 amostras com termômetro digital e testes de laboratório. Com relação à temperatura, somente 14 amostras encontravam-se em local refrigerado, sendo que apenas duas estavam com temperatura interna de refrigeração adequada e em nenhum dos estabelecimentos a temperatura do balcão expositor estava visível ao consumidor. Sendo assim, 90% das

carnes moídas estavam fora dos padrões de temperatura estabelecidos pela legislação, sendo que algumas amostras chegaram a apresentar temperatura de 28 °C, fator considerado de extremo risco devido ao crescimento de microrganismos. Com isso, os autores sugerem maior atuação dos órgãos fiscalizadores, sendo importante a aplicação de ações educativas e punitivas.

Montanhini e Parades (2015) avaliaram a temperatura de armazenamento do leite pasteurizado comercializado em supermercados e a sua influência na qualidade do produto. Para tal, realizaram 50 medições de temperatura em diferentes estabelecimentos, diretamente na gôndola, utilizando termômetro a *laser*. O limite de temperatura para este tipo de produto varia entre 0 a 7 °C. Os autores encontraram em sua pesquisa temperaturas de até 15 °C em alguns estabelecimentos, nos quais 70% das amostras apresentava valores superiores a 7 °C. Com isso, desenvolveram um estudo de avaliação de contagem de coliformes e determinação de acidez. Ao final dos ensaios, verificaram que 35% das amostras estavam fora dos padrões de coliformes e 50% apresentavam acidez acima do valor estabelecido. Assim, foi possível que produtos submetidos a condições inadequadas de temperatura são afetados diretamente em sua qualidade, contribuindo para o desenvolvimento de microrganismos.

O estudo de Teixeira (2016) avaliou as temperaturas de conservação das ilhas de comercialização de produtos cárneos em dois supermercados de grande porte, verificando ainda as temperaturas marcadas pelos termostatos presentes nas mesmas. Para desenvolvimento do estudo, foi utilizado termômetro infravermelho a laser, com o qual avaliou ilhas de congelamento que armazenavam peixes inteiros ou em postas, cortes de frango e hambúrgueres/*nuggets*, escolhendo alguns pontos já determinados como cantos esquerdo, direito e meio das ilhas. Nos resultados, constatou-se que apenas um supermercado apresentava termostato com temperatura adequada e foi possível verificar que 70% das ilhas apresentaram temperaturas fora do estabelecido. Conclui-se que as verificações de temperatura devem ser uma prática constante, visto que o seu não cumprimento pode propiciar o desenvolvimento de micro-organismos que causam riscos à saúde e mudanças

nas características organolépticas do produto, tais como textura e perdas no sabor. Portanto, é indispensável que os órgãos competentes realizem fiscalizações periódicas nos comércios, exigindo o controle periódico.

Em pesquisa similar, Moraes (2013) teve como objetivo avaliar a temperatura de refrigeração de balcões de armazenamento de queijos e derivados lácteos (requeijão e iogurte) de três supermercados de médio porte de Minas Gerais. As aferições da temperatura foram realizadas nas gôndolas de três supermercados, em três posições diferentes (canto esquerdo, meio e direito). Produtos derivados do leite devem se manter a temperatura na faixa de 1 a 10 °C. Nos resultados, o autor mostra que não houve abusos de temperatura para dois supermercados. Através da avaliação das aferições verificou-se que, de fato, as temperaturas mantiveram-se abaixo de 10 °C. Entretanto, algumas aferições mostraram que no supermercado 1 foram registradas temperaturas abaixo de 1 °C, chegando a até -4 °C. Este tipo de abuso de temperatura é comum para produtos refrigerados e também afetam a sua qualidade, visto que se aproximam de temperaturas de congelamento, o que acarreta problemas na qualidade sensorial do alimento. No terceiro supermercado, verificou-se temperaturas muito próximas ao limite exigido, sendo que 12% das medições apresentaram resultados fora do padrão. Porém, sugere-se neste estudo que sejam avaliadas também as temperaturas abaixo do limite apresentado, pois ambas as situações comprometem a qualidade do produto e podem causar danos ao consumidor.

Guzzo et al. (2015) avaliaram a qualidade microbiológica e as características físico-químicas de peitos de frangos de corte comercializados em supermercados e feiras livres. Com relação à temperatura, avaliou-se o parâmetro na parte interna dos cortes, com auxílio de termômetro. Sendo que em 100% das amostras avaliadas em feira livre estavam fora dos padrões de temperatura exigidos com resultados de até 10,5 °C. Já nos supermercados, as amostras atenderam os valores preconizados por legislação. Com relação aos resultados microbiológicos, realizados quatro horas após a aquisição das amostras, todas estavam dentro do padrão de contaminação microbiológica.

Conclui-se que, apesar das amostras de feiras estarem com temperatura acima do exigido, isso não afetou o crescimento microbiológico.

No estudo realizado por Rocha et al. (2014), teve-se o objetivo de avaliar se as temperaturas de produtos refrigerados e congelados expostos à venda nos três supermercados avaliados estavam dentro das normas. Selecionaram-se 3 diferentes supermercados, onde foram analisados alimentos refrigerados: leite pasteurizado e iogurte, e congelados: frango, pizza e hambúrguer através de termômetro digital. Com relação ao leite pasteurizado, 100% das amostras no supermercado 1 estavam dentro da legislação. No supermercado 2, 33% das amostras estavam insatisfatórias e no supermercado 3, 100% das amostras apresentaram resultados acima do exigido. No caso do produto iogurte, todas as amostras mostraram resultados indesejados, sendo 100%, 57% e 50%, para os supermercados um, dois e três, respectivamente, com violações que variaram de 7,7 a 17,5 °C. Já para o frango, o número de amostras insatisfatórias ficou superior aos 70% nos 3 supermercados. Para os produtos hambúrguer e pizza, 100% das amostras estavam fora do estabelecido para os 3 supermercados. Percebeu-se que todos os produtos congelados apresentaram resultados fora do padrão, com violações desde -5,8 °C até 8,6 °C. Os autores concluem que a falta de capacitação em Boas Práticas de Fabricação (BPF) dos responsáveis pelas empresas e também o não acompanhamento dessas empresas por parte do órgão responsável ocasionam este tipo de problema, que põe em risco a saúde do consumidor.

Ferreira (2014) investigou as temperaturas de armazenamento de carne bovina moída, hambúrguer e mortadela comercializados em supermercados e verificaram a influência na qualidade microbiológica destes produtos. Todas as medições de temperatura nos pontos de venda apresentaram temperaturas fora do exigido pela legislação, apresentando uma porcentagem de não conformidade de 100%. A carne moída foi o caso mais crítico, com valores de 18 °C, enquanto o indicado é entre 0 a 4 °C. Com análises microbiológicas foi possível identificar a presença de microrganismos patógenos nas amostras, o que pode ter seu crescimento influenciado pelas más condições de

armazenamento. Sendo assim, sugere-se a inclusão das BPF na rotina dos estabelecimentos.

Por fim, no estudo de Conceição e Gonçalves (2009) foram avaliados fatores físico-químicos de produtos cárneos como mortadela e carne moída. Após as medições, verificou-se que 60% das amostras apresentaram valores de temperatura superiores ao preconizado por legislação com resultados de 4,1 até 15 °C. Além disso, os demais fatores avaliados também apresentaram resultados insatisfatórios, mostrando que devem ser desenvolvidos trabalhos para contribuir na conscientização sobre a importância de se manter a qualidade higiênico-sanitária dos produtos.

Assim, sugere-se que as BPF são ações que devem ser observadas e seguidas pelos estabelecimentos, mantendo sempre uma frequência de avaliações e controle. Ademais, as fiscalizações por parte dos órgãos competentes devem ser rígidas e constantes, pois isso auxilia no controle da responsabilidade do estabelecimento, auxiliando-o a identificar suas falhas e a corrigi-las, sempre com foco na qualidade do produto e integridade do consumidor.

De acordo com responsáveis, a fiscalização sanitária na área de alimentos é descentralizada. Cada município e estado é responsável pelo controle da qualidade dos produtos através da Vigilância Sanitária. A checagem da temperatura é feita pelos próprios fiscais no momento da fiscalização, no entanto as empresas devem dispor de instrumentos para monitorar a temperatura de seus produtos e assegurarem a qualidade desses alimentos em todas as etapas. A fiscalização deve ser um instrumento de auxílio neste monitoramento, porém, os estabelecimentos comerciais também possuem responsabilidade de manutenção dessa cadeia de frio, no momento da oferta do alimento. O consumidor, por sua vez, deve ser orientado a seguir as instruções do fabricante para conservação do alimento.

Em contato com outro responsável, identificou-se que são realizadas vistorias nos comércios varejistas e atacadistas de alimentos e bebidas utilizando como referência e base legal para verificação de boas práticas a RDC 216 de 15 de setembro de 2004 da ANVISA/MS e o Decreto Municipal

3064 de 11 de junho de 1993. Novamente, ressaltou-se que é do estabelecimento a responsabilidade de realizar o acompanhamento diário destes fatores de acordo com as legislações sanitárias vigentes. Citou-se ainda que não existem condições de recursos humanos para averiguar a temperatura de todos os alimentos sujeitos à refrigeração ou congelamento, sendo estes fiscalizados na área de estoque e venda quando ocorre a verificação, geralmente de forma anual, ou quando há denúncias contra o estabelecimento. Os caminhões que transportam alimentos e bebidas são fiscalizados na oportunidade da emissão do alvará sanitário anual. Quanto à periodicidade das vistorias, identificou-se que estas deveriam ser realizadas de forma anual, entretanto, a escassez de fiscais é uma das principais falhas do órgão, que dificulta as aferições anuais.

Com isso, percebe-se que grande parte dos estabelecimentos possuem dificuldades para seguir com as Boas Práticas de Fabricação, seja por falta de comprometimento, falta de instrução ou até mesmo baixa periodicidade de fiscalização. Entende-se que, em alguns momentos, a cadeia de distribuição de alimentos não parece ter preocupação com o controle de temperatura visto a alta porcentagem de não conformidades encontradas ao longo das avaliações deste estudo. Assim, sugere-se que os órgãos fiscalizadores estejam mais presentes, de forma efetiva, no controle e manutenção da qualidade nestes estabelecimentos, exigindo que todas as legislações sejam atendidas diariamente, uma vez que estes problemas afetam diretamente a saúde do consumidor, prejudicando a qualidade do produto.

Automatização do processo de medição de temperatura

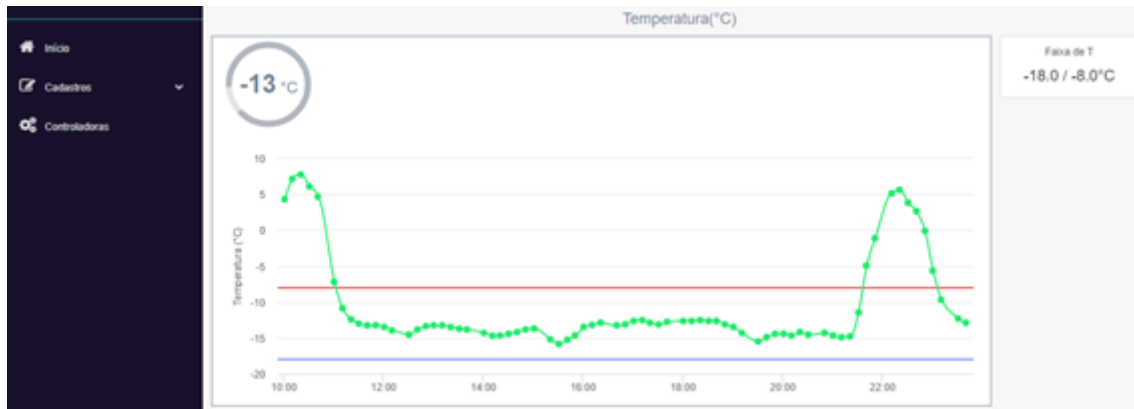
Existem diversas ferramentas que podem contribuir para a melhoria do processo de medição de temperatura nos estabelecimentos, desde a indústria até o ponto de venda final. São medidas que auxiliam na prevenção das variações de temperatura e conseqüentemente, na garantia da qualidade dos produtos.

Eliminar o trabalho manual, e automatizar o processo de medição de temperatura, além de trazer resultados mais precisos e confiáveis, contribui também para a tomada de ações preventivas, evitando que os produtos ultrapassem os limites de temperatura estabelecidos. Realizando este processo em tempo real, toda e qualquer variação gera uma notificação para os responsáveis, que podem agir antes que ocorra qualquer tipo de deterioração do produto.

Uma das possibilidades é a utilização de sensores de temperatura calibrados, que, conectados à internet, geram essa informação de forma instantânea, armazenando um histórico de temperatura com mais de 140 pontos diários. São estabelecidos os limites de temperatura mínimo e máximo para cada local, e caso a temperatura esteja se aproximando de um dos limites, um alerta é gerado para que os gestores tomem uma ação e verifiquem a qualidade dos produtos. Sendo assim, evita-se o descarte de produtos deteriorados, e mantém-se a qualidade em toda a cadeia de distribuição.

Os resultados são confiáveis e possuem alta precisão, além de eliminarem retrabalho e conferências de planilhas manuais, facilitando o trabalho dos gestores.

A startup PackID, especializada no monitoramento de temperatura e umidade em tempo real, consegue proporcionar a seus clientes uma visão geral dos equipamentos monitorados, assim como os detalhes de medição de cada ponto. Desta forma, é possível adequar os equipamentos para que não haja violação de temperatura. A Figura 2 apresenta o gráfico do sistema PackID.

Figura 2 – Gráfico de temperatura do sistema PackID

Fonte: PACKID (2017).

Ao se avaliar os resultados dos artigos selecionados, bem como estudar o processo de fiscalização do monitoramento de temperatura, verifica-se que é necessário que se adotem medidas para que estas falhas sejam evitadas e que se possa confiar cada vez mais no controle adequado dos produtos consumidos, considerando todo o seu percurso percorrido. Sendo assim, a automatização é vista como uma das saídas mais viáveis para resolver esta problemática, fornecendo aos consumidores produtos com qualidade garantida.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Identificou-se nos trabalhos avaliados que 100% dos mesmos apresentaram temperaturas fora do padrão no momento de suas avaliações, sendo que alguns estabelecimentos estavam em desacordo total quando comparado aos valores exigidos pela legislação. Os supermercados, estabelecimentos com maior índice de trabalhos encontrados, apresentou resultados alarmantes, com média de 75% de não conformidades.

Além disso, foi possível identificar que esta falta de responsabilidade e controle por parte dos estabelecimentos afeta diretamente a saúde do consumidor e a qualidade do produto. Com isso, sugere-se que os órgãos competentes promovam ações mais efetivas com relação a fiscalização destes

produtos, aumentando sua periodicidade e agindo de forma eficaz no controle, mesmo que isso implique em investimentos.

Como a falta de controle afeta a integridade do consumidor, é importante que se garanta as condições ideais dos produtos, evitando situações que possam interferir na saúde da população. Existem diversas alternativas que podem ser implementadas nas empresas, como treinamentos sobre a importância do controle de temperatura, acompanhamento mais assertivo dos locais a serem monitorados, ou aumento do número de registros diários.

Entretanto, verifica-se que a saída mais viável, que garante não só a confiabilidade dos resultados, mas também evita o descarte de produtos, é a automatização dos processos. Utilizando-se de serviços de monitoramento especializados é possível obter resultados positivos a curto, médio e longo prazo, mostrando que as empresas estão cada vez mais preocupadas com a garantia da qualidade dos seus produtos e com a saúde do consumidor.

5. REFERÊNCIAS

AKKERMAN, R.; FARAHANI, P.; GRUNOW, M. Quality, safety and sustainability in food distribution: a review of quantitative operations management approaches and challenges. **OR Spectrum**, v. 32, p. 863-904, 2010.

ANACLETO, A. M. C. **Temperatura e sua medição**. 218p. 2007. Dissertação (Mestre em Física para o Ensino) – Universidade do Porto, Departamento de física, Porto, 2007.

BAPTISTA, R. I. A. A.; MOURA, F. M. L.; FERNANDES, M. F. T. S.; SANTOS, V. V. M.; FERNANDES, E. F. T. S. Aspectos qualitativos da carne moída comercializada na região metropolitana do Recife-PE. **Acta Veterinária Brasilica**, v. 7, n. 1 p. 38-47, 2013.

BRIZIO, A. P. D. R.; PRENTICE, C. Effects of temperature variation in the simulation of the supply chain of poultry products. **International Food Research Journal**, v. 21, n. 3, p. 1143-1148, 2014.

BOWMAN, P.; NG, J.; HARRISON, M.; LÓPEZ, T. S.; ILLIC, A. **Sensor based condition monitoring**. 2009. Disponível em: <www.bridge-project.eu>. Acesso em: 02 ago. 2017.

CONCEIÇÃO, F. V. E; GONÇALVES, E. C. B. A. Qualidade físico-química de mortadelas e carnes moídas e conhecimento dos consumidores na conservação destes produtos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 283-290, 2009.

DA PAZ, N. C. Avaliação da temperatura das ilhas de congelamento e seus produtos em supermercados da cidade de Sobral-CE. In: CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 5., 2010, Maceió. **Anais...** Maceió: IFAL, 2010.

DA SILVA, V. B.; CARDOSO, R. C. V. Controle da qualidade higiênico-sanitária na recepção e no armazenamento de alimentos: um estudo em escolas públicas municipais de Salvador, Bahia. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 43-57, 2011.

DE CARVALHO, C. C. **Otimização dinâmica da logística de distribuição de produtos alimentícios refrigerados e congelados**. 254p. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia Civil na área de concentração de transportes) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

DE SOUZA, M. C.; TEIXEIRA, L. J. Q.; ROCHA, C. T.; FERREIRA, G. A. M.; LIMA FILHO, T. Emprego do frio na conservação de alimentos. **Enciclopédia biosfera**, Goiânia, v. 9, n.16, p. 1027-1046, 2013.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2a ed. São Paulo: Atheneu, 1994. 652p.

FABRICIO, L. B. **Análise das condições higiênico-sanitárias de comercialização de folhosos em uma rede de supermercados localizados na asa sul e asa norte, Brasília/DF**. 34 p. 2015. Monografia (Especialização em Produção, Tecnologia e Higiene de Alimentos de Origem Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

FERREIRA, E. M. **Investigação da temperatura de comercialização e qualidade microbiológica de carnes e derivados adquiridos em supermercados de Ariquemes-RO**. 54 p. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Rondônia, Ariquemes, 2014.

FRANTZ, C. B.; BENDER, B.; OLIVEIRA, A. B. A.; TONDO, E. C. Avaliação de registros de processos de quinze unidades de alimentação e nutrição. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 19, n. 2., 167-175, 2008.

GUZZO, A.; PASTORELLO, A. F.; FLORES, J. J.; LANFREDI, K.; MANTOANI, P. A.; BRAGAGNOLO, F.; OLIVEIRA, D. S.; OLIVEIRA, F.; GOTTLIEB, J.; OLIVEIRA, R.; ARRUDA, T. Z. Avaliação microbiológica e físico-química de peitos de frango de supermercados e feiras livres da região do Alto Uruguai

gaúcho. In: MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FACULDADE IDEAU, 5., 2015, Getúlio Vargas. **Anais...** Getúlio Vargas: IDEAU, 2015.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MAURICIO, C. A. R.; LISSETTE, M. M. C.; ALONSO, T. C. N. **Autodiagnóstico logístico para la mejora de los procesos de almacenamiento de productos perecederos refrigerados y congelados en la industria alimenticia salvadoreña**. 90 p. 2012. Dissertação (Mestrado em Logística) – Universidad Francisco Gavidia, San Salvador, 2012.

MEDEIROS, L. B. Condições de recebimento de carnes em restaurante comercial no município de Santa Maria (RS). In: SIMPÓSIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 16., 2012, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UNIFRA, 2012.

MONTANHINI, M. T. M.; PARADES, F. Avaliação da temperatura de armazenamento e da qualidade do leite pasteurizado comercializado por supermercados em Curitiba, Paraná. **Revista VISA em debate**, v. 3, n. 2, p. 94-98, 2015.

MORAES, N. R. **Avaliação da temperatura de gôndolas de produtos de origem animal dos supermercados da cidade de Formiga-MG**. 35 p. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) – Centro Universitário de Formiga, Formiga, 2013.

MÜRMAN, L.; DILKIN, P.; KOWALSKI, C. H.; ALMEIDA, C. A.; MALLMANN, C. A. Temperaturas de conservadores a frio em estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de Santa Maria/RS. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 124, p. 30-34, set. 2004.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA – FAO. **O desperdício alimentar tem consequências ao nível do clima, da água, da terra e da biodiversidade** – novo estudo da FAO. 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/news/story/pt/item/204029/icode/>>. Acesso em: 17 nov. 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA – FAO. Até metade dos alimentos produzidos no mundo acaba no lixo, diz ONU. **União**, ano 31, n. 128, p. 3-4, jul. 2016.

PACKID. **Sistema**. 2017. Disponível em: <<http://www.packid.com.br>>. Acesso em: 26 dez. 2017.

PEREIRA, V. F.; DÓRIA, E. C. B.; CARVALHO JÚNIOR, B. C.; NEVES, F. L. C.; SILVEIRA JÚNIOR, V. Avaliação de Temperaturas em Câmaras Frigoríficas

de Transporte Urbano de Alimentos Resfriados e Congelados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 1, p. 158-165, 2010.

ROCHA, P. R. A.; ROCHA, E. F.; ALVES, M. 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.

SÁNCHEZ LÓPEZ, T.; DAEYOUNG, K. **Wireless Sensor Networks and RFID integration for Context Aware Services**. White Paper series ed. A. – I. L. W. Paper, 2008.

SANTOS, S. G. S. **Análise das condições higiênico-sanitárias de comercialização de folhosos em uma rede de supermercados localizados na asa sul e asa norte, Brasília/DF**. 25 p. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Nutrição) – Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

SANTOS, P. P. **Qualidade da carne bovina em supermercados do município de Santiago-RS**. 48 p. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós Graduação em Produção, Tecnologia e Higiene de Alimentos de Origem Animal) – Faculdade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

TEIXEIRA, S. V. **Avaliação da temperatura de conservação dos produtos cárneos comercializados em supermercados da cidade de Formiga-MG**. 37 p. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) – Centro Universitário de Formiga, Formiga, 2016.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

ZHANG, J. Development of temperature-managed traceability system for frozen and chilled food during storage and transportation. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, v. 7, n. 3-4, p. 28-31, 2009.

Enviado em: 09 out. 2017

Aceito em: 11 jun. 2018

Editoras responsáveis: Michele Rosset

Caroline Mongruel Eleutério dos Santos