

Natália Fonseca Dias^a <https://orcid.org/0000-0001-9366-4735>Adriana Seára Tirloni^b <https://orcid.org/0000-0003-0844-3351>Antônio Renato Pereira Moro^a <https://orcid.org/0000-0002-1796-8830>

^a Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, SC, Brasil.

^b Ministério Público do Trabalho. Florianópolis, SC, Brasil.

Contato:

Natália Fonseca Dias

E-mail:

natalia.dias@posgrad.ufsc.br

Como citar (Vancouver):

Dias NF, Tirloni AS, Moro ARP. Efeito das pausas psicofisiológicas na temperatura das mãos de trabalhadores de frigoríficos. Rev Bras Saude Ocup [Internet]. 2025;50:e4. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2317-6369/15123pt2025v50e4>



Efeito das pausas psicofisiológicas na temperatura das mãos de trabalhadores de frigoríficos

Effect of psychophysiological breaks on the hand temperature of meat processing plant workers

Resumo

Objetivo: Avaliar a temperatura das mãos e sua relação com as pausas psicofisiológicas de diferentes durações em trabalhadores de um frigorífico de suínos. **Métodos:** Participaram deste estudo 40 trabalhadores do sexo masculino divididos em dois grupos, conforme a temperatura do ambiente externo (Grupo 1: $\geq 15^\circ\text{C}$ e Grupo 2: $< 15^\circ\text{C}$). Os períodos de pausas psicofisiológicas estavam distribuídos durante a jornada de trabalho em 20/15/15/10 minutos. Para aferir a temperatura das mãos, foram registradas imagens termográficas utilizando uma câmera infravermelha portátil. **Resultados:** No Grupo 1 ($n = 34$), independentemente da duração das pausas, a temperatura da palma do dedo médio da mão que manipulava os produtos, após a realização das pausas, foi significativamente maior que a registrada anteriormente às pausas ($p < 0,001$). No Grupo 2 ($n = 6$), observaram-se temperaturas do dedo significativamente menores após as pausas, pois no ambiente externo a temperatura foi menor que no interno de trabalho e os locais das pausas não forneciam conforto térmico. **Conclusão:** Pausas de no mínimo 10 minutos causaram recuperação térmica dos dedos sob temperatura do ambiente externo $\geq 15^\circ\text{C}$. A temperatura do ambiente externo influenciou diretamente na recuperação térmica, indicando que a norma (NR-36) deve ser revista quanto às características dos locais das pausas psicofisiológicas.

Palavras-chave: Abatedouro; Indústria de Embalagem de Carne; Termografia; Equipamento de Proteção Individual; Ergonomia; Saúde do Trabalhador.

Abstract

Objective: To evaluate the temperature of the hands and its relation to psychophysiological breaks of different durations in workers at a pig slaughterhouse. **Methods:** This study included 40 male workers divided into two groups based on the external ambient temperature (Group 1: $\geq 15^\circ\text{C}$ and Group 2: $< 15^\circ\text{C}$). Psychophysiological breaks were scheduled throughout the work shift with durations of 20/15/15/10 minutes. In order to measure the temperature of the hands, thermal images were captured using a portable infrared camera. **Results:** It was observed that in Group 1 ($n = 34$), regardless of the duration of the breaks, the temperature of the middle finger's palm of the hand that handled the products was significantly higher after the breaks compared to before the breaks ($p < 0.001$). Group 2 ($n = 6$) exhibited significantly lower finger temperatures after the breaks, as the external ambient temperature was lower than the indoor working environment, and the break areas did not provide thermal comfort. **Conclusion:** Breaks of at least 10 minutes resulted in thermal recovery of the workers' fingers, and the external ambient temperature directly influenced the thermal recovery of the hands, suggesting that the regulation (NR-36) should be reviewed concerning the characteristics of psychophysiological break areas.

Keywords: Slaughterhouse; Meat-Packing Industry; Thermography; Personal Protective Equipment; Ergonomics; Occupational Health.

Introdução

A produção brasileira de carne suína tem apresentado crescimento, impulsionada pela expansão do mercado interno e pelo aumento das exportações. De acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA)¹, a produção de carne suína no Brasil no ano de 2010 foi de 3.237 milhões de toneladas, atingindo um volume de 4.983 milhões de toneladas no ano de 2022. O Brasil é o quarto maior exportador de carne suína do mundo (1.230 mil/ton), à frente estão: União Europeia (4.150 mil/ton), Estados Unidos (2.873 mil/ton) e Canadá (1.430 mil/ton)¹.

Ainda que essa atividade econômica resulte em benefícios como a criação de empregos e desenvolvimento econômico do Brasil, ocasiona adoecimento dos seus trabalhadores². O surgimento de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) é frequentemente associado às características das atividades efetuadas. Com base na Norma Regulamentadora nº 36 (NR-36) – Segurança e Saúde em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados, para os trabalhadores que desenvolvem atividades diretamente no processo produtivo, devem ser asseguradas pausas psicofisiológicas distribuídas conforme a jornada de trabalho, devido à exigência de atividades repetitivas e/ou com sobrecarga muscular estática ou dinâmica³.

Além disso, conforme a Portaria nº 1.304, de 7 de agosto de 2018, do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MAPA)⁴, a temperatura máxima do produto nas salas de desossa dos frigoríficos de suínos não deve ultrapassar 7 °C e, segundo o MAPA⁵, a temperatura ambiente para frigoríficos exportadores não deve exceder 12 °C. Embora para a avaliação do risco de DORT os fatores ambientais sejam incorporados a fatores complementares, as temperaturas frias em combinação com os fatores de risco citados anteriormente podem aumentar potencialmente o risco de desenvolvimento de DORT⁶.

O resfriamento das extremidades (mãos e pés) pode aumentar durante o manuseio de produtos frios ou em contato com superfícies frias^{7,8}. A ISO 13732-3⁹ classifica o tipo de efeito na pele durante o contato com superfícies de diferentes temperaturas. Quando submetida a temperaturas de 0 °C, a pele apresenta sinais de geladura, um efeito de congelamento; de 7 °C, na qual os receptores sensoriais de contato ficam bloqueados, a pele ficará dormente; e de 15 °C ocorrerá o efeito de uma sensação subjetiva de dor. Para a enciclopédia da Organização Internacional do Trabalho (OIT)¹⁰, a temperatura das mãos e dos dedos entre 15–20 °C acarreta diminuição do desempenho de um trabalho simples realizado com essas regiões corporais e sensação ocasional de dor.

A ISO 11079 - *Ergonomics of the thermal environment*¹¹ estabelece que a temperatura dos dedos ≤ 24 °C causa “baixo stress” fisiológico e ≤ 15 °C é considerada “alto stress”, sendo a primeira condição contraindicada para exposição prolongada e a segunda, aceitável apenas em situações esporádicas⁷.

Não foram encontradas pesquisas que analisassem o efeito das pausas psicofisiológicas na temperatura das mãos dos trabalhadores de frigorífico de suínos. Apenas um estudo verificou o comportamento das temperaturas do dedo indicador em trabalhadores de um frigorífico de aves¹². O presente estudo é relevante e inédito, pois analisa a recuperação térmica da temperatura das mãos oriunda das pausas, a eficiência das luvas e a interferência das variáveis ambientais externas e do ambiente onde as pausas são usufruídas. Promove um arcabouço de informações orientativas aos profissionais de segurança e saúde no trabalho (SST) no desenvolvimento de ações de melhorias no ambiente de trabalho, que gerem conforto térmico e saúde aos trabalhadores. Sendo assim, esta pesquisa visou avaliar a temperatura das mãos e sua relação com as pausas psicofisiológicas de diferentes durações em trabalhadores de um frigorífico de suínos.

Métodos

Trata-se de estudo observacional, realizado em um frigorífico de suínos no sul do Brasil, com aproximadamente 2.200 trabalhadores lotados em dois turnos de trabalho.

Neste estudo, as ferramentas utilizadas pelos trabalhadores foram a faca e a chaira. A jornada de trabalho ocorria de segunda a sexta-feira. O tempo de trabalho diário era de 8h 48min, sendo 60 minutos destinados à refeição principal (almoço), com troca de uniforme de 20 minutos, totalizando 448 minutos de trabalho em ambiente artificialmente frio.

Participantes

Os participantes da pesquisa foram selecionados de forma não probabilística. Como critério de inclusão, foram selecionados somente trabalhadores do sexo masculino (por ser o sexo da maioria dos trabalhadores no frigorífico analisado e na atividade de desossa), alocados no setor de corte de carne suína (temperatura de 10 a 12 °C), do primeiro turno produtivo (setor com maior número de trabalhadores) e que faziam uso de faca durante a atividade. Para eliminar a possibilidade de alteração da temperatura cutânea, foram adotados os seguintes critérios de exclusão: trabalhadores fumantes¹³, privados de sono antes da avaliação¹⁴ e que ingeriram bebidas alcoólicas 12h antes da coleta de dados¹⁵.

No setor de corte do primeiro turno, havia 49 atividades com faca, nas quais trabalhavam 69 homens e 59 mulheres. Devido à complexidade da coleta de dados (12 momentos da jornada), optou-se por coletar apenas com homens, pois esses eram maioria na empresa (55,0%) e no setor (62,6%). Com base nos critérios de inclusão e exclusão, 40 trabalhadores foram convidados individualmente a participar do estudo, resultando na adesão de todos os 40 trabalhadores (idade média: 29,3 ± 8,8 anos; amplitude: 18 a 54 anos; tempo de trabalho médio na empresa: 2,3 ± 4,4 anos, amplitude de um mês a 21,2 anos). Os trabalhadores realizavam as seguintes atividades: abrir barriga, abrir patela, barriga Coreia, barriga Japão, desossa de barriga, desossa de carré, desossa de paleta, refile de paleta, retirar anqueta, retirar pazinha, separar costela da barriga, toalete de paleta e toalete de papada.

Instrumentos

Para aferir a temperatura das mãos dos trabalhadores, foram registradas imagens termográficas (palma e dorso das mãos), com o uso de uma câmera infravermelha portátil Flir Modelo E8xt (Flir Systems Inc., Portland, EUA). A resolução do termovisor é de 320 x 240 (76.800) *pixels* na imagem infravermelha e com foco fixo, a resolução espacial de IFOV de 2,6 mrad e com lente de 45° x 34°. O *software Flir Tools* versão 6.4.18039.1003 foi utilizado para analisar as imagens.

Uma entrevista estruturada com questões referentes aos dados de identificação dos trabalhadores (idade, tabagismo, prática de atividade física, duração do sono), organização do trabalho (tempo de trabalho na empresa, atividade e ferramentas) e sensação térmica nas mãos foi realizada com todos os participantes. Foi utilizada uma escala numérica e visual para avaliar a sensação térmica nas mãos, onde zero indicava sensação térmica neutra, -1, -2 e -3 indicava sensação de frio a muito frio e de 1 a 3, sensação de temperatura quente¹⁶.

Equipamentos de proteção individual (EPI) - Luvas

Os trabalhadores utilizavam três modelos de luvas, vestidas na seguinte ordem: na mão dominante (faca), o trabalhador vestia uma luva anticorte (contra agentes mecânicos – CA 32718), posicionada em contato com a pele, e uma luva nitrílica em contato direto com os alimentos (contra agentes mecânicos – CA 16102). Na mão não dominante (do produto), vestia uma luva nitrílica posicionada em contato com a pele (contra agentes mecânicos – CA 16102); e uma luva de malha de aço (contra agentes mecânicos, cortes por facas manuais e objetos cortantes similares – CA 42158) em contato com o produto. Ambas as luvas foram fornecidas em tamanhos compatíveis com a mão de cada trabalhador.

O processo de fornecimento das luvas no frigorífico ocorria da seguinte forma: antes do início de cada jornada de trabalho, os trabalhadores recebiam as luvas no setor de desossa suína; ao saírem para as pausas, deixavam-nas no posto de trabalho, abaixo da sua bancada, e devolviam-nas no final do expediente no mesmo local de retirada. Quanto à higienização, as luvas nitrílicas, com uma durabilidade média de 15 dias, bem como as luvas anticorte, que têm uma durabilidade média de um mês, passavam por um processo de higienização diário na lavanderia da empresa ao final de cada turno de trabalho. Já as luvas de malha de aço, que por sua vez, não têm uma durabilidade média definida e requerem manutenções periódicas, eram higienizadas diariamente no setor de afiação de facas. Os trabalhadores eram orientados a procurar a supervisão para solicitar a troca das luvas no caso de danificação durante a jornada de trabalho.

Locais das pausas

Como as pausas analisadas no presente estudo são psicofisiológicas, a NR-36 não obriga que essas sejam usufruídas fora do ambiente de trabalho, apenas que sejam fora do posto de trabalho³. Na planta frigorífica investigada, os trabalhadores dispunham de dois ambientes externos ao setor produtivo para realizarem as pausas, ambos com bancos e cadeiras para 100% dos trabalhadores que realizam pausas ao mesmo tempo, além de água potável. As construções dos locais de pausa eram cobertas, porém, não fechadas em todas as laterais, impossibilitando a plena proteção dos trabalhadores contra condições climáticas adversas, como ventos, por exemplo.

Pausas

Segundo o mapa climático do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)¹⁷, o local do estudo encontra-se na sétima zona climática. A temperatura da sala de cortes permanecia entre 10 °C e 12 °C. Por isso, os trabalhadores tinham direito a realizarem pausas psicofisiológicas, que deveriam totalizar 60 minutos numa jornada de até 8h 48min, de acordo com a NR-36³.

No frigorífico, os quatro períodos de pausa psicofisiológicas estavam distribuídos durante a jornada de trabalho em 20/15/15/10 minutos (**Figura 1**). Esse esquema de pausa foi determinado, pois a NR-36 possibilita que a duração unitária das pausas seja de 10 a 20 minutos³. A duração da primeira pausa psicofisiológica de 20 minutos é justificada pela necessidade de um maior tempo para realizar a refeição do “café da manhã”, período no qual os trabalhadores utilizam o local de pausa para alimentação. A duração das demais pausas foram distribuídas para atendimento da NR-36.

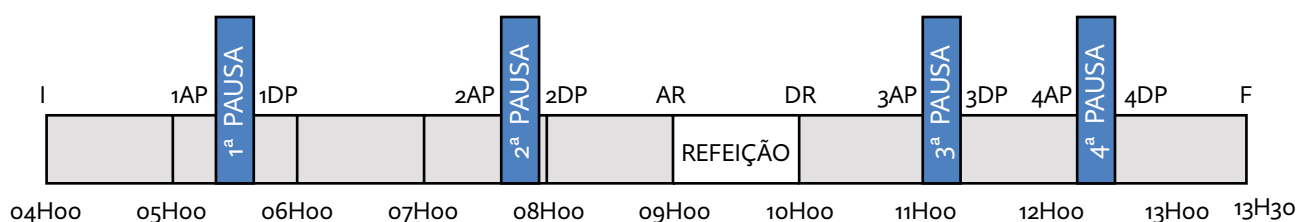


Figura 1 Distribuição das pausas psicofisiológicas no setor corte de carne suína 1º Turno e os momentos de coletas das imagens termográficas

I: Início da jornada; AP: Antes da pausa; DP: Depois da pausa; AR: Antes da refeição; DR: Depois da refeição; F: Final.

Procedimentos

As coletas de dados foram realizadas durante nove dias úteis, entre o mês de abril e maio de 2022, quando a temperatura do ambiente externo variou entre 15 °C e 33 °C nos primeiros oito dias úteis e entre 11 °C e 22 °C no último dia útil de coleta. As medições foram classificadas em dois grupos, conforme a temperatura do ambiente externo no dia da coleta de dados. No Grupo 1, as medições foram realizadas com os trabalhadores participantes das coletas em dias cujas temperaturas do ambiente externo eram iguais ou superiores 15 °C (amplitude térmica de 15 °C a 33 °C) (n = 34). No Grupo 2, as temperaturas do ambiente externo foram abaixo de 15 °C (amplitude térmica de 11 °C a 22 °C) (n = 6).

Em cada dia, foram obtidas imagens termográficas de três a seis trabalhadores em 12 momentos durante a jornada de trabalho. As primeiras imagens foram realizadas antes de iniciar a jornada de trabalho (4h), nas quais os trabalhadores foram orientados para que, quando chegassem à empresa, se deslocassem ao setor de segurança do trabalho (temperatura ambiente da sala em 18 °C). Todas as outras imagens foram realizadas internamente no setor produtivo, sempre antes da saída das pausas e no retorno delas, bem como no final da jornada de trabalho (**Figura 1**).

Durante os 12 momentos de coletas das imagens termográficas, os trabalhadores responderam ao seguinte questionamento: “Como está a sua sensação térmica nas mãos?”, sendo disponibilizada a escala numérica e visual,

impressa e colorida para os trabalhadores poderem sinalizar como se sentiam, de maneira verbal ou apenas indicando o número na escala, de modo a eliminar dificuldades de compreensão. Apenas um valor numérico foi registrado para ambas as mãos, em cada momento.

Na coleta de dados, o trabalhador foi orientado a posicionar as mãos para captar as imagens em duas posições (palma e dorso). Para evitar interferência do meio durante a coleta, foi utilizada uma placa de tecnil para o trabalhador apoiar as mãos.

Para as imagens termográficas realizadas antes das pausas, no retorno das pausas e ao final da jornada, a coleta de dados foi realizada no próprio setor de trabalho. O trabalhador foi orientado a parar o trabalho, deslocar-se até o início da linha produtiva, retirar as luvas e posicionar as mãos sobre a placa de tecnil para captar as imagens. No retorno das pausas, por questões higienicossanitárias e obrigatórias, os trabalhadores higienizavam as mãos com água morna ($\pm 37^\circ\text{C}$) e um bactericida antes de colocarem as luvas sobrepostas, mantendo a condição real de trabalho.

A câmera foi posicionada a aproximadamente 1,0 m de distância do participante, 0,7 m acima do solo e perpendicular às mãos do trabalhador. A temperatura e a umidade do ambiente foram registradas para análise das imagens, e adotada emissividade de 0,98 (corpo humano). Duas imagens termográficas das superfícies palmar e dorsal das mãos foram coletadas de cada trabalhador. A ferramenta de elipse do *software* foi utilizada para selecionar a área mais fria de cada dedo, evitando abranger as bordas dos dedos e com tamanho aproximado de 20 *pixels*. As temperaturas médias dos dedos foram extraídas do *software* para a posterior análise dos dados.

Para realizar as comparações das temperaturas dos dedos nos diferentes momentos da coleta e entre os grupos, utilizou-se as temperaturas dos dedos médios da região palmar da mão que manipulava o produto (esquerda). Haja vista que, no estudo de Tirloni et al.¹⁸, esse foi o dedo que apresentou as menores temperaturas para quem utilizava uma ferramenta manual.

Análises estatísticas

A comparação entre os grupos 1 e 2 ocorreu conforme a temperatura do ambiente externo no dia da coleta de dados: Grupo 1 – temperatura dos dedos médios das palmas das mãos aferida quando a temperatura do ambiente externo era $\geq 15^\circ\text{C}$ ($n = 34$) e no Grupo 2 – temperatura do ambiente externo $< 15^\circ\text{C}$ ($n = 6$). Nesta análise foi empregado o test t, ou de Mann-Whitney para amostras independentes, conforme a normalidade dos dados.

Para a análise do efeito das pausas e da comparação entre as temperaturas médias e medianas da palma dos dedos médios da mão esquerda e direita, utilizou-se o teste t Student, ou de Wilcoxon para amostras dependentes, conforme a normalidade dos dados. As comparações das temperaturas ocorreram entre o momento inicial e o final da jornada de trabalho e os momentos antes e após as quatro pausas e refeição principal. Foi adotado o nível de significância de 5% para todos os testes.

E por último, foi verificado se havia pelo menos um dedo com temperatura $\leq 15^\circ\text{C}$ e $\leq 24^\circ\text{C}$ nas regiões palmar e dorsal dos dedos. Utilizou-se como referência a classificação citada na ISO 11079:2007 – “Ergonomia do ambiente térmico”, que preconiza que, quando as temperaturas dos dedos estão acima de 24°C , existe a preservação e o bom funcionamento das mãos, porém, até 15°C , são consideradas condições de alto estresse fisiológico, caracterizadas por vasoconstrição periférica, transpiração irregular e sensação térmica de frio¹¹.

Aspectos éticos

O projeto do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil sob parecer 5.318.318, em 29 de março de 2022. Todos os participantes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.

Resultados

Na **Tabela 1** estão apresentadas as comparações entre as temperaturas dos dedos médios da mão que manipula o produto antes e após cada pausa e no início e final da jornada de trabalho do Grupo 1.

Tabela 1 Comparação entre as temperaturas dos dedos médios da região palmar da mão que manipula o produto antes e após as pausas (Grupo 1: temperatura do ambiente externo $\geq 15^{\circ}\text{C}$, $n = 34$)

Palma da mão do produto – Temperatura do dedo médio						p-valor
Momento	Mínimo	Máximo	Amplitude	Média (DP)	Mediana	
Início da jornada	19,2	32,4	13,2	26,4 (3,5)	26,7	< 0,001 [#]
Final da jornada	12,5	26,2	13,7	17,2 (2,7)	17,2	
Antes da 1ª pausa	12,4	23,8	11,4	16,9 (2,8)	16,3	< 0,001
Depois da 1ª pausa	17,2	30,2	13,0	24,4 (3,1)	24,7	
Antes da 2ª pausa	12,9	26,0	13,1	18,1 (3,2)	17,2	< 0,001
Depois da 2ª pausa	17,4	30,3	12,9	24,3 (3,1)	24,4	
Antes da refeição	13,2	24,2	11,0	17,0 (2,6)	16,0	< 0,001 [#]
Depois da refeição	20,3	30,2	9,9	24,7 (2,7)	24,1	
Antes da 3ª pausa	13,8	27,1	13,3	18,4 (3,5)	17,4	< 0,001 [#]
Depois da 3ª pausa	16,7	29,5	12,8	25,2 (3,4)	26,2	
Antes da 4ª pausa	14,0	27,0	13,0	19,3 (3,7)	18,5	< 0,001
Depois da 4ª pausa	17,5	30,5	13,0	25,2 (3,3)	25,6	

1ª pausa: 20 minutos; 2ª pausa: 15 minutos; 3ª pausa: 15 minutos; 4ª pausa: 10 minutos; Refeição: 60 minutos, Teste t Student; # teste de Wilcoxon.

DP: desvio-padrão.

Constatou-se que, independentemente da duração das pausas, a média ou mediana da temperatura do dedo médio da mão do produto após a realização das pausas foi significativamente maior que a registrada anteriormente ao intervalo ($p < 0,001$). Também se verificou essa diferença em relação à temperatura no início e no final da jornada ($p < 0,001$), porém, a média de temperatura no término da jornada foi significativamente menor que a inicial (**Tabela 1**).

A **Figura 2** apresenta o comportamento da temperatura média do dedo médio da palma da mão que manipula o produto antes e após as pausas, evidenciando o aumento de temperatura do dedo após o intervalo na maioria dos trabalhadores do Grupo 1.

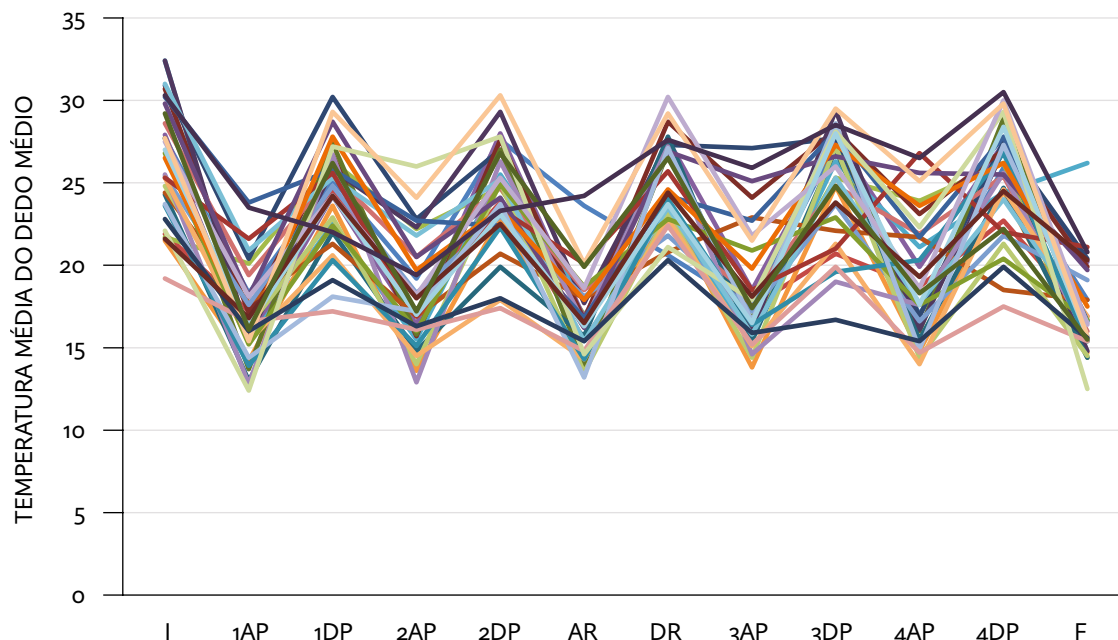


Figura 2 Comportamento da temperatura média do dedo médio da palma da mão esquerda, entre trabalhadores do Grupo 1 (temperatura do ambiente externo $\geq 15^{\circ}\text{C}$, $n = 34$)

Número de pausas: quatro; I: Início da jornada; AP: Antes da pausa; DP: Depois da pausa; AR: Antes da refeição; DR: Depois da refeição; F: Final.

A **Figura 3** mostra o comportamento da temperatura média do dedo médio das regiões dorsais e palmares dos Grupos 1 ($n = 34$) e 2 ($n = 6$), com trabalhadores expostos a um ambiente de pausa coberto, porém, não fechado nas laterais. No Grupo 2 não ocorreu a recuperação térmica depois das pausas, ao contrário, ocorreu a diminuição da temperatura dos dedos, principalmente do lado dominante do corpo (mão direita). Ademais, ainda no Grupo 2, a média de temperatura do dedo médio no início da jornada só foi maior que 24°C no dorso da mão esquerda ($24,7^{\circ}\text{C}$) (**Figura 3**).

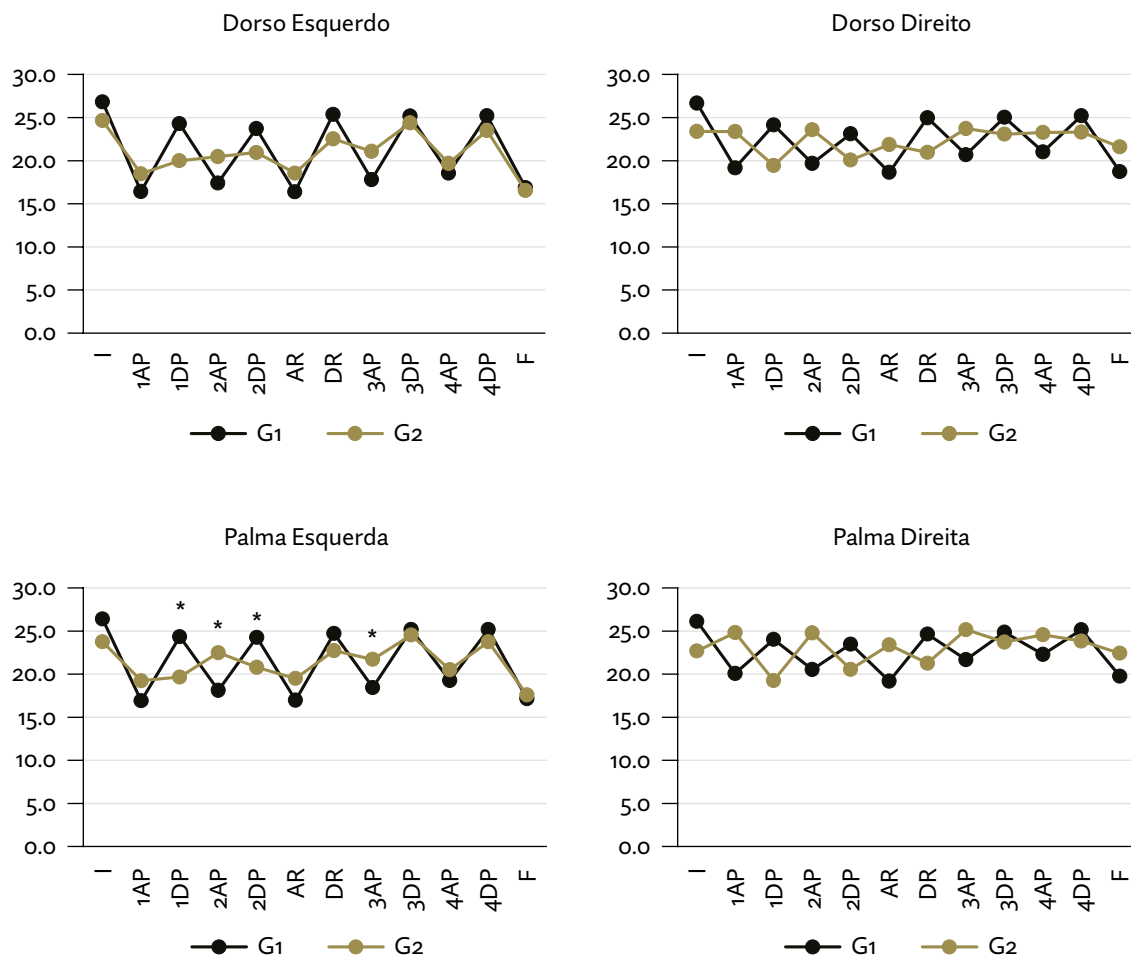


Figura 3 Comportamento das temperaturas médias do dedo médio das regiões dorsais e palmares de ambos os grupos de trabalhadores nos diferentes momentos da jornada de trabalho, aferidas no Grupo 1 (G1: temperatura do ambiente externo $\geq 15^{\circ}\text{C}$, $n = 34$) e no Grupo 2 (G2: temperatura do ambiente externo $< 15^{\circ}\text{C}$, $n = 6$)

* Diferença significativa das temperaturas da região palmar da mão esquerda entre os grupos – Test t e Mann-Whitney para amostras independentes ($p \leq 0,05$).

Número de pausas: quatro; I: Início da jornada; AP: Antes da pausa; DP: Depois da pausa; AR: Antes da refeição; DR: Depois da refeição; F: Final.

Ao comparar as temperaturas dos dedos da região palmar esquerda dos dois grupos de trabalhadores, verificou-se que houve diferença significativa em quatro situações analisadas, depois da 1ª pausa (1DP), antes e depois da 2ª pausa (2AP, 2DP) e antes da 3ª pausa (3AP). Constatou-se que o Grupo 2 apresentou temperaturas significativamente menores após as pausas, pois, no ambiente externo, a temperatura era menor que o ambiente interno de trabalho, e também, por isso, as temperaturas foram maiores antes das pausas. Aliás, observa-se o comportamento da temperatura média da mão dominante (dorso e palma direita) contrário entre os grupos em diversas situações das coletas de dados (**Figura 3**).

Na **Figura 4**, estão apresentadas as sensações térmicas nas mãos, percebidas pelos trabalhadores no início da jornada, antes e após as quatro pausas e a refeição e no final da jornada de trabalho no Grupo 1.

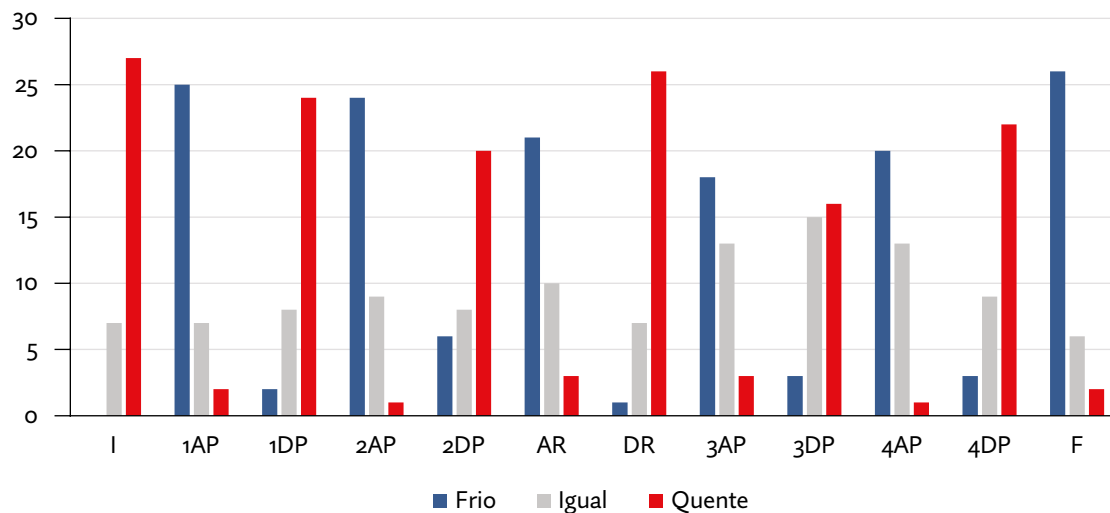


Figura 4 Sensação térmica nas mãos percebida durante a jornada de trabalho por trabalhadores de frigorífico do Grupo 1 (temperatura do ambiente externo $\geq 15^{\circ}\text{C}$, $n = 34$)

Número de pausas: quatro; I: Início da jornada; AP: Antes da pausa; DP: Depois da pausa; AR: Antes da refeição; DR: Depois da refeição; F: Final; Igual (cinza): Sensação térmica neutra ou idêntica ao intervalo anterior.

Verificou-se que, no início da jornada de trabalho, sete dos 34 trabalhadores do Grupo 1 percebiam as suas mãos levemente frias (-1), em contraponto, ao final da jornada mais de 2/3 dos trabalhadores sentia frio nas mãos (26). Constatou-se que as percepções térmicas nas mãos dos trabalhadores estão coerentes com as temperaturas dos dedos mensuradas, pois, no início da jornada e após as pausas e o almoço, as percepções de frio nas mãos foram positivas (quente) para a maioria dos trabalhadores. Todavia, com exceção depois da realização da terceira pausa (3DP), pois vários trabalhadores tiveram a mesma sensação térmica antes e após esse intervalo (**Figura 4**). Além disso, identificou-se que, no início da jornada e após as pausas, as temperaturas dos dedos médios eram maiores de 15°C , diferentemente dos momentos anteriores as pausas e no final da jornada de trabalho.

Avaliando as temperaturas de todos os dedos dos 34 trabalhadores durante a jornada de trabalho, constatou-se que todos tinham pelo menos um dedo com temperatura $\leq 24^{\circ}\text{C}$ e 24 trabalhadores (+ 2/3) tinham pelo menos um dedo com temperatura $\leq 15^{\circ}\text{C}$ na palma e/ou no dorso das mãos. Tanto na região palmar como dorsal, antes das pausas e da refeição e no final da jornada de trabalho, pelo menos um dedo de todos os trabalhadores analisados estavam com temperaturas $\leq 24^{\circ}\text{C}$. No final da jornada, mais de 1/3 dos trabalhadores tinham um dedo com temperatura média $\leq 15^{\circ}\text{C}$ (12). Oito trabalhadores apresentaram dedos com temperaturas $\leq 24^{\circ}\text{C}$ antes de iniciar o trabalho, uma variável que não pode ser controlada devido ao meio de transporte dos trabalhadores até a empresa (bicicleta, moto, ônibus, carro, caminhando).

Ao comparar as temperaturas dos dedos médios das mãos direita e esquerda do Grupo 1, constatou-se que em todos os momentos avaliados anteriormente a concessão das quatro pausas, refeição e no final da jornada, as temperaturas do dedo médio da mão esquerda estavam significativamente inferiores àsquelas da mão direita (média e mediana; $p \leq 0,05$). No início da jornada e após as pausas não houve diferença significativa entre as temperaturas dos dedos médios, exceto depois da 2ª pausa, na qual a mão direita obteve a média de temperatura inferior à da mão esquerda ($p = 0,039$).

Discussão

No presente estudo, evidenciou-se que, independentemente da duração das pausas, todos os intervalos proporcionaram recuperação térmica das mãos dos trabalhadores do Grupo 1, quando a temperatura do ambiente externo estava $\geq 15^{\circ}\text{C}$, porém não proporcionaram recuperação térmica eficiente para os trabalhadores do Grupo 2 em todos os momentos analisados, quando a temperatura do ambiente externo estava $< 15^{\circ}\text{C}$.

Takeda et al.¹² utilizaram um sistema para avaliar o desconforto térmico de trabalhadores expostos a baixas temperaturas em um frigorífico de frangos, utilizando uma rede de sensores sem fio, durante toda a jornada de trabalho. Os resultados constataram que o dedo indicador da mão e o hálux apresentaram condições de frio e dor durante quase toda jornada de trabalho, mesmo com a realização de três pausas psicofisiológicas de 20 minutos. Nesse estudo, a temperatura mínima encontrada no dedo indicador da mão foi de 14,4 °C no momento que antecedeu a saída para refeição¹². Contudo, no presente estudo, a temperatura mínima encontrada foi na saída para a primeira pausa, 16,9 °C, superior ao encontrado no estudo supracitado.

Ainda de acordo com a NR-36³, para que as pausas possam propiciar a recuperação psicofisiológica dos trabalhadores, elas devem ser obrigatoriamente usufruídas fora dos postos de trabalho, em local com disponibilidade de bancos ou cadeiras e água potável. No entanto, não é exigido que a pausa psicofisiológica seja realizada fora do ambiente de trabalho, em condições que proporcionem conforto térmico, mesmo que a temperatura ambiente interna permaneça entre 10 e 12 °C e esteja abaixo da temperatura do ambiente externo. Estudos evidenciam que os trabalhadores de frigoríficos sentem frio durante o trabalho em ambientes artificialmente refrigerados^{19,20} independentemente de realizarem pausa psicofisiológica ou térmica.

Apesar de a NR-36³ não exigir que o local para a realização das pausas psicofisiológicas proporcione conforto térmico aos trabalhadores, constatou-se que a temperatura do ambiente externo influenciou diretamente na recuperação térmica das mãos dos trabalhadores expostos a temperaturas entre 10 e 12 °C no ambiente de trabalho, indicando que a norma deve ser revista quanto às características dos locais de pausa.

As recomendações da NR-36³ são gerais e não abordam como deve ser a estrutura física da construção do local de pausas, principalmente nas regiões “frias” do Brasil ou no inverno, deixando a critério dos gestores das empresas essa definição. Outrossim, existe associação entre a percepção de desconforto osteomuscular dos trabalhadores de frigoríficos e a percepção de frio (RC = 2,05; IC95% 1,44–2,91)¹⁹, evidenciando a necessidade de adequar as condições de trabalho e dos locais de pausas, de maneira a proporcionar a proteção térmica destes trabalhadores.

De maneira geral, os trabalhadores de frigoríficos sentem frio e apresentam os dedos das mãos com temperaturas abaixo de 24 °C e 15 °C, conforme relevou também o presente estudo. Tirloni et al.¹⁹ analisaram as temperaturas dos dedos de 143 trabalhadores de um frigorífico de aves e sua associação com variáveis pessoais e organizacionais, percepção de desconforto corporal e sensação de frio. A maioria dos trabalhadores apresentou pelo menos um dedo com temperatura média ≤ 15 °C (66,4%) e ≤ 24 °C (99,3%).

Em outro estudo, Tirloni et al.²⁰ verificaram que a maioria dos trabalhadores apresentou pelo menos um dedo com temperatura média ≤ 15 °C (76%), ≤ 24 °C (98%) e sentia frio nas mãos (75%). Ambos os estudos, embora tenham sido realizados em frigoríficos de aves, apresentaram dados semelhantes a atual pesquisa, quando todos os trabalhadores do Grupo 1 apresentaram pelo menos um dedo com temperatura média ≤ 24 °C (100%) e mais de dois terços possuíam temperatura ≤ 15 °C (70,6%). Condição essa que causa “stress fisiológico”¹¹, acarretando a diminuição do desempenho do trabalho dessas regiões corporais e provocando sensação ocasional de dor¹⁰.

Um estudo avaliou a temperatura das mãos de trabalhadores de frigoríficos de suínos e sua relação com a sensação térmica das mãos e o uso de faca, os resultados mostraram que a maioria dos trabalhadores sentiu frio nas mãos (66%), e a mão (esquerda) que manipulava os produtos apresentou temperaturas mais baixas em relação à mão direita (faca)²¹. Esses achados corroboram com os resultados da atual pesquisa, de que 2/3 dos trabalhadores sentiram frio nas mãos ao final da jornada de trabalho e a temperatura da mão que segurava o produto foi significativamente inferior à da mão que utilizava uma faca.

De acordo com a NR-36³, o empregador deve implementar rodízios de atividades dentro da jornada diária que propiciem o atendimento de pelo menos um dos oito critérios específicos elencados, sendo que nenhum deles aborda a necessidade de alternância com atividades que não utilizem ferramentas manuais. Item que poderia ser incluído na norma, visto que um dos fatores que reduzem a temperatura da mão contrária a faca é o contato direto com o produto resfriado, além do uso de uma luva de aço. Os resultados do presente estudo indicam que o uso de uma luva nitrílica sob a luva de aço na mão do produto não garante a proteção adequada dos dedos das mãos quanto ao risco frio, advindo das baixas temperaturas do ambiente de trabalho e dos produtos manipulados, pois as luvas utilizadas destinam-se apenas à proteção mecânica.

As luvas com certificado de aprovação (CA) contra agentes térmicos devem atender a Norma EN 511²² que estabelece requisitos e procedimentos de teste para luvas de proteção contra o frio causado por convecção ou contato, em temperaturas de até -50 °C. Os valores específicos para os diferentes níveis de eficácia são determinados de acordo com os requisitos particulares de cada categoria de risco ou para aplicações específicas²². Destaca-se a necessidade de os profissionais de SST conhecerem o manual e a indicação das luvas de proteção que os seus trabalhadores irão utilizar, pois, de acordo com o manual de uma luva térmica, a resistência térmica da luva é de até -10 °C, por exemplo, devendo ocorrer intermitência de 15 segundos de contato²³.

Independentemente do animal abatido, sabe-se que o trabalho em frigorífico é repetitivo^{24,25}. Ao analisar 22 atividades laborais em um frigorífico de suíno, constatou-se que os trabalhadores realizavam $64,1 \pm 14,3$ ações técnicas por minuto²⁶, em torno de uma ação técnica por segundo. Dados semelhantes foram apresentados em outro estudo de Reis et al.²⁵, $57,3 \pm 12,3$ ações técnicas por minuto. Porém, nesses estudos e em outras pesquisas sobre a temperatura das mãos e EPI¹⁹⁻²¹, não foi verificado o tempo de trabalho ativo num ciclo, bem como a duração do contato das mãos dos trabalhadores com os produtos frios. Fator de risco esse que deve ser considerado para proporcionar a proteção das mãos em relação à fadiga muscular (tempo de recuperação – trabalho passivo num ciclo) e o fornecimento de EPI adequados ao tempo de contato com os produtos resfriados.

E por fim, verificou-se que independentemente da duração das pausas, houve recuperação térmica quando a temperatura do ambiente externo ao local de trabalho era ≥ 15 °C, já que os locais da realização das pausas eram inadequados para promover a recuperação térmica das mãos em dias com menores temperaturas, pois eram abertos.

Quanto às limitações do presente estudo, destaca-se o não estabelecimento de um local específico de pausa para os participantes da pesquisa permanecerem nos intervalos. Os trabalhadores poderiam realizar as pausas em qualquer um dos ambientes de pausa disponíveis e, até mesmo, nos corredores externos da empresa. Tal qual a presença do viés de seleção amostral, por ser uma amostra não probabilística e dispor de um número reduzido de trabalhadores participantes do Grupo 2. Fato esse oriundo das dificuldades de se realizar coleta de dados em frigoríficos, da disponibilidade dos trabalhadores em participar da pesquisa e da complexidade da coleta de dados em diferentes momentos da jornada de trabalho. Todavia, destaca-se que, apesar das limitações apresentadas, este estudo é exploratório, o primeiro a investigar os efeitos das pausas psicofisiológicas na recuperação térmica dos dedos das mãos de trabalhadores de frigoríficos de suínos.

Conclusão

Em relação à temperatura das mãos, conclui-se que todos os trabalhadores do Grupo 1 apresentaram pelo menos um dedo com temperatura ≤ 24 °C durante a jornada de trabalho e mais de 2/3 dos trabalhadores tinham temperaturas ≤ 15 °C.

As pausas mostraram-se eficientes para a recuperação térmica das mãos nos dias em que as temperaturas do ambiente externos estavam mais elevadas (Grupo 1), independentemente da duração das pausas e após a refeição, pois houve aumento significativo da temperatura dos dedos médios, bem como a igualdade entre as temperaturas das mãos.

Consequentemente, as temperaturas dos dedos médios antes das pausas e no final da jornada de trabalho foram significativamente menores que os valores das temperaturas após a pausa correspondente e no início da jornada. Nos momentos anteriores às pausas e no final da jornada, constatou-se que a temperatura média do dedo médio da mão que manipulava o produto apresentou temperatura significativamente menor do que a mão que segurava uma faca. Isso demonstra que a mão que manipula o produto deve ser melhor protegida quanto ao agente de risco frio, e estudos utilizando luvas térmicas (com CA) devem ser realizados para verificar a eficiência desse EPI à atividade desenvolvida em ambiente artificialmente frio de frigoríficos.

Os trabalhadores perceberam que a pausa melhorou a condição da temperatura dos dedos, todavia, essa percepção não foi unânime entre os trabalhadores, talvez pela inadequação do local onde eram realizadas as pausas. Por isso, os frigoríficos devem disponibilizar vestimentas apropriadas e locais de pausas que ofereçam conforto térmico aos trabalhadores, independentemente do tipo de pausa concedida, térmicas ou psicofisiológicas, pois só assim as pausas poderão auxiliar no aumento da temperatura das mãos, tal como mitigar os efeitos do agente físico frio.

Referências

1. Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório Anual 2023. São Paulo: Associação Brasileira de Proteína Animal; 2023 [citado 4 fev 2025]. Disponível em: <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2023/04/Relatorio-Anual-2023.pdf>
2. SmartLab. Segurança e Saúde no Trabalho. Perfil dos afastamentos – INSS. Atividades econômicas: Brasil de 2012 a 2022. Brasília, DF: Instituto Nacional do Seguro Social; 2023 [citado 26 maio 2023]. Disponível em: <https://smartlabbr.org/sst/localidade/0?dimensao=perfilCasosAfastamentos>
3. Ministério do Trabalho (BR). Norma Regulamentadora NR 36 - Segurança e saúde no trabalho em empresas de abate e processamento de carnes e derivados. Brasília, DF: Ministério do Trabalho; 2013 [citado 25 jun 2023]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-36-nr-36>
4. Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BR). Portaria nº 1.304, de 7 de agosto de 2018- MAPA. Altera a Portaria nº 711, de 1º de novembro de 1995, que aprova as normas técnicas de instalações e equipamentos para abate e industrialização de suínos. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e do Abastecimento; 2018.
5. Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BR). Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Ofício-Circular Nº 680/2008 CFPE/DIPOA. Normalização de temperatura em estabelecimentos de abate e processamento de carne suína. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2008.
6. U.S. Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration. Prevention of musculoskeletal injuries in poultry processing. OSHA 3213-12R 2013 [citado 29 maio 2023]. Disponível em: <https://www.osha.gov/Publications/OSHA3213.pdf>
7. Holmér I. Evaluation of cold workplaces: an overview of standards for assessment of cold stress. *Ind Health*. 2009;47(3):228-34. <https://doi.org/10.2486/indhealth.47.228>
8. Mäkinen TM, Hassi J. Health problems in cold work. *Ind Health*. 2009;47(3):207-20. <https://doi.org/10.2486/indhealth.47.207>
9. International Organization for Standardization. ISO 13732-3:2005 Ergonomics of the thermal environment — Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces — Part 3: Cold surfaces. Geneva: International Organization for Standardization; 2005.
10. Vogt, J. Calor y frío. In: Stellman JM, editor. *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*. Madrid: OIT; 2001. v. 2, pt 6: Riesgos generales, Chapter 42, p. 2-53.
11. International Organization for Standardization. ISO 11079:2007 International Organization for Standardization: Ergonomics of the thermal environment - Determination and interpretation of cold stress when using required clothing insulation (IREQ) and local cooling effects. Geneva: International Organization for Standardization; 2007.
12. Takeda F, Moro ARP, Guths S. Sistema de monitoramento de temperatura corporal para atividades com exposição ao frio artificial controlado. *Rev Prod Online*. 2019;19(1):229-48. <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v19i1.3192>
13. Usuki K, Kanekura T, Aradono K, Kanzaki T. Effects of nicotine on peripheral cutaneous blood flow and skin temperature. *J Dermatol Sci*. 1998;16(3):173-81. [https://doi.org/10.1016/S0923-1811\(97\)00049-2](https://doi.org/10.1016/S0923-1811(97)00049-2)
14. Landis CA, Savage MV, Lentz MJ, Brengelmann GL. Sleep deprivation alters body temperature dynamics to mild cooling and heating not sweating threshold in women. *Sleep*. 1998;21(1):101-8. <https://doi.org/10.1093/sleep/21.1.101>
15. Klatsky AL, Gunderson E. Alcohol and hypertension: a review. *J Am Soc Hypertens*. 2008;2(5):307-17. <https://doi.org/10.1016/j.jash.2008.03.010>
16. International Organization for Standardization. ISO 7730:2005. Ergonomics of the Thermal Environment—Analytical Determination and Interpretation of Thermal Comfort Using Calculation of the PMV and PPD Indices and Local Thermal Comfort Criteria; International Standard. Geneva: International Organization for Standardization; 2005.
17. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa Brasil Climas. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 1978.
18. Tirloni AS, Reis DC, Dias NF, Moro ARP. Evaluation of worker satisfaction with the use of hand tools in a poultry slaughterhouse. In: Goonetilleke RS, Karwowski W, editors. *Advances in physical ergonomics & human factors*. Cham: Springer; 2019. p. 47688.
19. Tirloni AS, Reis DC, Dias NF, Moro ARP. The use of personal protective equipment: Finger temperatures and thermal sensation of workers' exposure to cold environment. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(11):2583. <https://doi.org/10.3390/ijerph15112583>
20. Tirloni AS, Reis DC, Moro ARP. Poultry slaughterhouse workers: Finger temperatures and cold sensation in the hands. In: *Proceedings of the 21st Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2021)*. Cham: Springer; 2021. p. 852-9.

21. Tirloni AS, Reis DCD, Ramos E, Moro ARP. Thermographic evaluation of the hands of pig slaughterhouse workers exposed to cold temperatures. *Int J Environ Res Public Health*. 2017;14(8):838. <https://doi.org/10.3390/ijerph14080838>
22. International Organization for Standardization. ISO 511:2006. Protective clothing - Protective gloves against cold. Geneva: International Organization for Standardization; 2006.
23. Volk do Brasil. Luvas alta e/ou baixa temperatura. Curitiba: Volk do Brasil. [citado 7 dez 2023]. Disponível em: <https://volkdobrasil.com.br/produto/luva-therma/>
24. Reis DC, Moro ARP. Assessment of risk factors of upper limb musculoskeletal disorders in a meat processing plant. *Physical ergonomics and human factors*. 2023;103:125-34. <https://doi.org/10.54941/ahfe1003043>
25. Reis DC, Tirloni AS, Ramos E, Moro ARP. Evaluation of risk factors of upper limb musculoskeletal disorders in a meat processing company. In: Goonetilleke RS, Karwowski W, editors. *Advances in intelligent systems and computing*. Cham: Springer; 2019. p. 422-30.
26. Reis DC, Tirloni AS, Ramos E, Moro ARP. Risk of developing musculoskeletal disorders in a meat processing plant. Goonetilleke RS, Karwowski W, editors. *Advances in intelligent systems and computing*. Cham: Springer; 2017. p. 271-8.

Contribuições de autoria: Dias NF, Tirloni AS contribuíram na concepção do estudo, levantamento dos dados, análise e interpretação dos dados e na elaboração das versões preliminares. Moro ARP contribuiu no delineamento do estudo e na revisão crítica do manuscrito. Os autores aprovaram a versão final e assumem responsabilidade pública integral pelo trabalho realizado e o conteúdo publicado.

Disponibilidade de dados: O conjunto de dados que dá suporte a este estudo não está disponível publicamente por conter informações que comprometem a privacidade dos participantes da pesquisa.

Financiamento: Os autores declaram que o estudo não foi subvencionado.

Conflitos de interesses: Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

Apresentação do estudo em evento científico: Os autores informam que este estudo não foi apresentado em evento científico.

Recebido: 24/10/2023

Revisado: 05/04/2024

Aprovado: 24/06/2024

Editora-Chefe:

Ada Ávila Assunção



Disponível em:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=100582247005>

Como citar este artigo

Número completo

Mais informações do artigo

Site da revista em redalyc.org

Sistema de Informação Científica Redalyc
Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe,
Espanha e Portugal
Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no
âmbito da iniciativa acesso aberto

Natália Fonseca Dias, Adriana Seára Tirloni,
Antônio Renato Pereira Moro

**Efeito das pausas psicofisiológicas na temperatura das
mãos de trabalhadores de frigoríficos**

**Effect of psychophysiological breaks on the hand
temperature of meat processing plant workers**

Revista Brasileira de Saúde Ocupacional
vol. 50, e4, 2025

Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina
do Trabalho - Fundacentro,

ISSN: 0303-7657

ISSN-E: 2317-6369

DOI: <https://doi.org/10.1590/2317-6369/15123pt2025v50e4>