



Revisão Sistemática Integrativa: Ergonomia e Saúde Ocupacional em Atividades com Exposição a Baixas Temperaturas em Abatedouro de Frangos

Fabiano Takeda, PPGEP, UFSC/Florianópolis

takeda.f@bol.com.br

Antônio Renato Pereira Moro, PPGEP, UFSC/Florianópolis.

renato.moro@ufsc.br

Sirlene Aparecida Takeda Bresciani, FACISA-ADM, UNEMAT/Mato Grosso.

sirlenetakeda@hotmail.com

Wagner Vedovatti Martins, SENAI/Campo Mourão.

wagner.vedovatti@gmail.com

Resumo: Este estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática integrativa da literatura sobre monitoramento e controle da temperatura corporal em trabalhadores com exposição a baixas temperaturas controladas em ambientes de corte de abatedouro de frangos. Quanto ao método e materiais, foi utilizada a pesquisa sistemática integrativa, de natureza qualitativa, com coleta de dados bibliométrica na base Web Of Science (WOS), de janeiro de 2008 a abril de 2018 e, busca manual na base SciELO, em periódicos da área de engenharia. Seguindo as etapas de revisão sistemática, foram selecionados 17 estudos, no entanto, após a avaliação, seis artigos atenderam aos critérios de inclusão. Destes, cinco relatam instrumentos e métodos de coletas de dados em ambientes frios e, o sexto estudo, sobre coleta de dados com uso de ferramentas de baixo custo, realizado em ambiente térmico quente. Todos os estudos afirmam que os resultados encontrados a partir do uso de ferramentas e métodos de controle de ambientes térmicos, podem auxiliar os profissionais de ergonomia e segurança desenvolver medidas que contribuem no controle e prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho e por fim, sugerem que mais pesquisas devem ser realizadas referentes à exposição de trabalhadores a ambientes com baixas temperaturas.

Palavras-chave: Ergonomia; Saúde Ocupacional; Ambiente Refrigerado; Monitoramento Corporal.

1. Introdução

A indústria brasileira de abate e processamento de frangos tem apresentado constante crescimento nas últimas décadas, encontrando-se como o terceiro maior produtor mundial de proteína animal com destaque na exportação, fornecendo carne de frango para cerca de 150 países, respondendo por 1,8% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional. A expectativa é que, até 2020, a produção nacional de frango alcance 48,1% das exportações mundiais (IBGE, 2016; MAPA, 2016).

Por outro lado, estudos direcionados a frigoríficos, tanto em território nacional como internacional, reportam evidências literárias especializadas sobre saúde, ergonomia e segurança do trabalho, que descrevem que são elevados os índices de riscos de acidentes de trabalho e

doenças ocupacionais na população operária de abatedouros e frigoríficos (ARMSTRONG et al., 1993; BAO; SILVERSTEIN; COHEN, 2001; BUSNELLO; FROST; ANDERSEN; NIELSEN, 1998; SOMMERICH; MCGLOTHLIN; MARRAS, 1993).

Para suprir a demanda do elevado índice produtivo é necessário que as empresas aumentem seus processos, que necessariamente também aumentam o número de pessoas para desempenhar as atividades de produção de proteína animal. O aumento do número de pessoas nas linhas produtivas é inevitável em função da falta de tecnologias para essas atividades e devido o alto custo de equipamentos que semi-automatizam os processos na atividade de abate e corte de frangos (GÜTHS et al., 2017).

Dentro deste contexto é inevitável a exposição dos trabalhadores aos diversos riscos existentes nos processos de abate e processamento de carne, dentre os riscos pode-se citar no geral que há riscos físicos (ruído, temperaturas extremas, umidade, vibração), químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes (ARMSTRONG et al., 1993; BAO; SILVERSTEIN; COHEN, 2001; BONDE et al., 2003; CASO; RAVAIOLI; VENERI, 2007; DEJOURS; ABDOUCHELI; JAYET, 1994; FROST; ANDERSEN; NIELSEN, 1998; SOMMERICH; MCGLOTHLIN; MARRAS, 1993; SUNDSTRUP et al. 2013; SUNDSTRUP et al. 2014).

Em destaque a diversidade de condições de riscos a saúde e integridade física dos trabalhadores, a exposição a baixas temperaturas apresenta elevado índices de queixas entre os operários, essa exposição ocorre de forma contínua e habitual para muitos trabalhadores do ramo de frigorífico e abatedouro e para agravar a exposição ao frio nestas empresas, a maioria das atividades são de forma estática que diminuem a geração de calor do corpo, pois o processo produtivo ocorre de forma sequencial, com maior enfoque na movimentação dos membros superiores (ILMARINEN; TAMMELA, 1990; REIS, 2012; SARDÁ; RUIZ; KIRTSCHIG, 2009).

A exposição a baixas temperaturas acaba se tornando inevitável em função da necessidade de atendimento da portaria 210 de 10/11/1998 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento do Brasil, obrigatória para atividades de cortes de carnes. Esta portaria estabelece limites para diversos setores, em específico na sala de cortes de frangos, onde se concentra o maior número de trabalhadores dos frigoríficos. A portaria determina que a temperatura do frango não deva ser superior à 7°C e a temperatura do ambiente não deve ser superior aos 15°C (dependendo da região geográfica em que o frigorífico está instalado, sendo 15°C a máxima) (MAPA, 1998). No Brasil, a falta de atendimento a essas temperaturas resulta no impedimento de produzir enquanto as temperaturas forem superiores as estabelecidas na portaria 210. Em virtude da exposição a baixas temperaturas, se não forem controlados adequadamente a exposição dos trabalhadores, o resultado pode ser o aumento significativo de queixas e afastamentos para tratamento de doenças e lesões de acidentes de trabalho (ASSUNÇÃO; ALMEIDA, 2003).

Consecutivamente estudos em frigoríficos apontam a prevalência de queixas de dor e desconforto em mais de 80% dos trabalhadores expostos ao frio do ambiente de trabalho e ao manuseio de produtos congelados. Os trabalhadores se queixam de mãos frias por que precisam manusear pedaços de frangos resfriados e congelados com temperaturas inferiores a 7°C (BUZANELO, 2003; BUZANELO; MORO, 2012; HOLMÉR, 1994).

De um modo geral, os trabalhadores da área de produção de abatedouros de frangos estão expostos a inúmeros fatores de riscos, portando, dentro das exigências cotidianas da rotina de trabalho desses indivíduos, necessita-se buscar formas de prevenir doenças, diminuir os desconfortos na execução das atividades e demais problemas que possam surgir da exposição a esses ambientes. Sabe-se que o bem estar físico e social dos trabalhadores pode contribuir para o presente e futuro da organização, ou seja, para a sustentabilidade

organizacional e de competitividade no mercado.

Diante disso, conhecer os fatores que influenciam ou afetam a saúde do trabalhador de abatedouros de frangos, pode contribuir para identificar dimensões e variáveis de ergonomia e saúde ocupacional que necessitam ser fortalecidas para que esse ramo de atividade receba constantemente melhorias que possam contribuir às necessidades de conforto e segurança cotidianas dos trabalhadores. Dessa forma, esse estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática integrativa da literatura sobre monitoramento e controle da temperatura corporal em trabalhadores com exposição a baixas temperaturas controladas em ambientes de corte de abatedouros e frigoríficos de frangos.

Uma revisão sistemática é uma revisão do estado da arte da literatura de uma determinada área, realizada a partir de uma pergunta formulada de forma clara, que utiliza métodos sistemáticos e explícitos para identificar, selecionar e avaliar criticamente pesquisas relevantes, ou seja, para coletar e analisar dados de estudos relevantes que são incluídos na revisão (ROTHER, 2007; GALVÃO, PANSANI e HARRAD, 2015). Nesse sentido, os autores continuam explicando que, profissionais, pesquisadores e agências de fomento utilizam esse tipo de estudo primeiramente como forma de atualização, também como ponto de partida e, em terceiro momento, como forma de identificar a necessidade de pesquisas adicionais.

Para o estudo, foram utilizadas a principal coleção de base de dados Web Of Science (WOS) e a base SciELO, considerando o período de janeiro de 2008 à junho de 2018.

2. Metodologia de Pesquisa

Nesse estudo utilizou-se como método a pesquisa sistemática integrativa, com natureza qualitativa. Godoy (1995, p. 21) pontua que “a abordagem qualitativa, enquanto exercício de pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques”. A pesquisa sistemática é realizada a partir de estudos que apresentem evidências, sendo uma síntese de estudos primários que contenham a descrição dos objetivos, materiais e métodos (GALVÃO, PANSANI e HARRAD, 2015).

Já, a revisão sistemática integrativa é um método de revisão bibliográfica do estado da arte, ou seja, permite que o pesquisador selecione artigos, avalie-os e sintetize os estudos relevantes em um tópico específico. O termo integrativa tem origem na integração de opiniões, conceitos ou ideias provenientes das pesquisas utilizadas no método, nesse sentido, tem sido utilizado na área de saúde, educação e em estudos organizacionais para possibilitar a síntese e análise do conhecimento científico já produzido (BOTELHO, CUNHA e MACEDO, 2011).

Para realizar um estudo de revisão integrativa da literatura, é necessário que as etapas sejam elencadas e descritas de forma clara, conforme a sequência descrita na Figura 1 (MENDES, SILVEIRA e GALVÃO, 2008; BOTELHO, CUNHA e MACEDO, 2011).

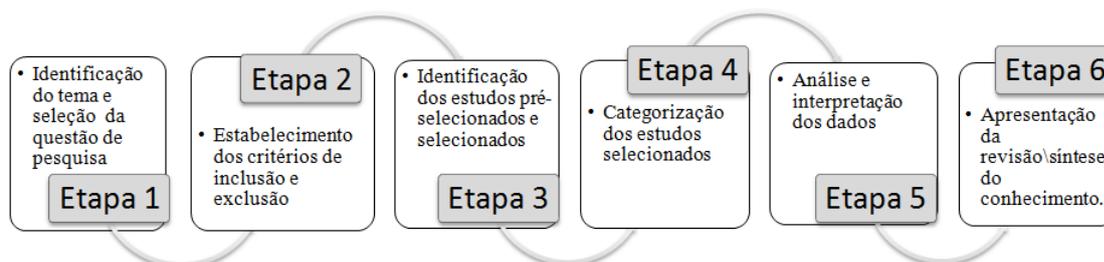


FIGURA 1 – Etapas da revisão integrativa da literatura. Fonte: Botelho, Cunha e Macedo (2011, p. 129)

Considerando as etapas apontadas na Figura 1, tem-se como questão de pesquisa: quais são as preocupações de pesquisadores da área de ergonomia e saúde ocupacional em relação ao monitoramento e controle da temperatura corporal em trabalhadores com exposição à baixas temperaturas controladas em ambientes de corte de abatedouro de frangos? Para responder à pergunta utilizou-se o portal de periódicos Capes, a partir da interface nativa, acessando a principal coleção de base de dados Web Of Science (WOS) e a base SciELO, considerando-se o período de janeiro de 2008 à junho de 2018.

Na sequência, nas etapas 2 e 3, na base SciELO as buscas foram realizadas manualmente, pois trata-se de uma base de acesso gratuito e portanto, mantém todos os estudos disponíveis para o livre acesso. Para isso, foi selecionada a área de engenharia e buscado somente periódicos com foco em discussões multidisciplinar em ergonomia, práticas de gestão de segurança do trabalho e monitoramento e controle da temperatura corporal. Assim, foram encontrados 110 periódicos na área de engenharia, em seguida, com base na identificação das temáticas discutidas, foram selecionados os periódicos: Ambiente Construído, Ciência UAT, Production e Gestão e Produção. O critério de inclusão nessa busca foram os títulos e palavras-chave, assim, ao todo foram encontrados 1.812 estudos, destes nenhum atendeu aos critérios de inclusão.

Ainda, nas etapas 2 e 3 do estudo realizou-se a pesquisa a partir dos termos “occupational hygiene in slaughterhouses” na base WOS. O termo “in” provavelmente influenciou para que o resultado apontasse busca inexistente. Ainda, além dessas palavras-chave, anteriormente foram realizadas buscas com termos em inglês para frigoríficos e ambientes de baixa temperatura, ambos sem resultados. Assim, foi realizada nova busca utilizando os termos “occupational hygiene” and “slaughterhouse”, primeira linha e adicional, e em seguida, selecionou-se o período de janeiro de 2008 a abril de 2018. Como resultados, foram encontrados 10.427 estudos. Após a contagem do registro na WOS, foi atualizada em refinar a partir da área “ergonomics”, destes resultaram em 2.237 estudos. Na sequência, foi realizada novamente a função refinar, com o objetivo de permanecer somente os documentos em formato de artigo, resultando em 1.781 artigos para a análise.

Utilizando a função criar relatório de citação na base WOS, o sistema importou os dados salvos para o programa Excel, gerando quatro planilhas de 001 a 500 artigos. Assim, o próximo passo foi à busca dos artigos. A seguir foram realizadas as leituras dos resumos e quando necessário à leitura do artigo completo. Dessa forma, considerando a etapa 3 do processo de pesquisa, foram selecionados 17 estudos, conforme resultados apresentados no Quadro 1. No entanto, após a avaliação do estudo completo, o total de seis artigos atenderam os critérios de inclusão.

QUADRO 1 – Estudos selecionados com critérios.

	Título	Autores\ano
1	The role of contextual factors for musculoskeletal disorders in the New Zealand meat processing industry	Tappin, Bentley, Vitalis (2013)
2	Subjective analysis of cold thermal environments	Oliveira et al (2014)
3	Notes on the implementation of the IREQ model for the assessment of extreme cold environments	Alfano, Palella, Riccio (2015)
4	Hand-skin temperature and tracking performance	Goonetilleke, Hoffmann (2009)
5	Manual work in cold environments and its impact on selection of materials for protective gloves based on workplace observations	Irzmańska, Wójcik, Włodarczyk (2018)
6	A new simplified model for evaluating thermal environment and thermal	Morgado, Talaia e

Estudos selecionados e excluídos após avaliação

7	Effectiveness of participatory ergonomic interventions on health outcomes: A systematic review	Rivillis et al. (2008)
8	Thermal insulation and clothing area factors of typical Arabian Gulf clothing ensembles for males and females: Measurements using thermal manikins	Al-ajmi et. al.(2008)
9	Rationalization in meat cutting - Consequences on physical workload	Arvidsson et. al.(2012)
10	Dynamic clothing insulation. Measurements with a thermal manikin operating under the thermal comfort regulation mode	Oliveira, Gaspar e Quintella (2011)
11	Air conditioner operation behaviour based on students' skin temperature in a classroom	Song, Lim e Ahn (2012)
12	Improving meat cutters' work: Changes and effects following an intervention	Vogel et. al.(2013)
13	Testing thermal comfort of trekking boots: An objective and subjective evaluation	Arezes et. al. (2013)
14	An objective method for screening and selecting personal cooling systems based on cooling properties	Elson e Eckels (2015)
15	Microclimate in ski boots - Temperature, relative humidity, and water absorption	Hofer et. al.(2014)
16	Validation of standard ASTM F2732 and comparison with ISO 11079 with respect to comfort temperature ratings for cold protective clothing	Gao et. al.(2015)
17	Time to onset of pain: Effects of magnitude and location for static pressures applied to the plantar foot	Wiggerman e Keyserling(2015)

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Conforme demonstrado no Quadro 1, os estudos considerados relevantes após a avaliação de inclusão foram agrupados, sendo eles os de número: 1 a 6. Os demais estudos foram avaliados e excluídos por não oferecer extrações e generalizações aplicáveis nesse estudo. Assim, na próxima seção passa-se à discussão dos estudos de inclusão.

3. Resultados e Discussão

Nesta seção apresenta-se a discussão dos dados analisados referentes aos seis artigos avaliados. A discussão é apresentada a partir da classificação dos autores, objetivo de pesquisa, desenho metodológico da pesquisa e resultados encontrados. Assim, organizou-se o Quadro 2 para a classificação dos autores. Ressalta-se que não foram encontrados estudos de pesquisadores brasileiros, dessa forma, estes são de pesquisadores que pertencem a institutos de pesquisa de universidades da Nova Zelândia, China, Portugal, Itália e Polônia.

QUADRO 2 – Classificação dos estudos de inclusão.

Artigo	Revista\ qualis capes\ quantidade de citações	Autores\ano	Atuação\vínculo
O papel de fatores contextuais para lesões músculo-esqueléticas na indústria de processamento de carne da Nova Zelândia	Ergonomics -A2 (13 citações)	a) Tappin, b) Bentley, c) Vitalis (2013)	a) Centro de Fatores Humanos e Ergonomia, Scion Research, Auckland, Nova Zelândia; b) Departamento de Administração e Negócios Internacionais, Universidade Massey, Auckland, Nova Zelândia;c) Departamento de Administração, Universidade Massey, Palmerston North, Nova Zelândia
Análise subjetiva de ambientes térmicos frios	AppliedErgonomics – B1 (não foi citado)	a) Oliveira; b) Gaspar; c) André;	a), b), c), d) Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra - Portugal

Notas sobre a implementação do modelo IREQ para a avaliação de ambientes de frio extremo	Ergonomics – A2 (5 citações)	d) Quintela, (2014) a) Alfano, b) Palella, c) Riccio (2015)	a) Departamento de Engenharia Industrial, Universidade de Salerno; b) e c) Departamento de Energética, Termofluidinâmica Aplicada e Condicionamento Ambiental, Universidade de Nápoles Federico II;
Temperatura da mão-pele e desempenho de rastreamento	International Journal of Industrial Ergonomics - B2 (5 citações)	a) Goonetilleke; b) Hoffmann (2009)	a) e b) Departamento de Engenharia Industrial e Gestão de Logística, Laboratório de Performance Humana da Universidade de Hong Kong de Ciência e Tecnologia.
O trabalho manual em ambientes frios e seu impacto na seleção de materiais para luvas de proteção baseadas em observação no local de trabalho	Applied Ergonomics – B1 (não foi citado)	a) Irzmańska, b) Wójcik, c) Włodarczyk (2018)	a), b), c) Instituto Central para a Proteção do Trabalho, Instituto Nacional de Pesquisa do Departamento de Equipamentos de Proteção Individual - Polónia.
Um novo modelo simplificado para avaliar o ambiente térmico e sensação térmica: Uma abordagem para evitar doenças ocupacionais	International Journal of Industrial Ergonomics – B2 (não foi citado)	a) Morgado, b) Talaia, c) Teixeira (2015)	a) Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial (DEGEI), Univer. de Aveiro ; b) Departamento de Física, Centro de Pesquisa em Ensino e Tecnologia em Formação de Formadores, Univer. de Aveiro; c) DEGEI, Instituto de Eletrônica e Engenharia Telemática de Aveiro, Univer. de Aveiro.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Quanto aos objetivos e justificativas dos estudos, os autores Tappin, Bentley e Vitalis (2013), relataram parte de um estudo de 2 anos, financiado pelo governo, em observação em lesões músculo-esquelético (MSD) na indústria de processamento de carnes da Nova Zelândia. O objetivo foi identificar e compreender os fatores contextuais que criam condições para a MSD. Os autores argumentam que casos de MSD em processamento de carnes mantiveram-se em níveis elevados e resistentes ao longo do tempo, mesmo com campanhas promovidas pelo governo, com o propósito de redução de MSD.

Já, o objetivo de Oliveira et al (2014) foi descrever utilizando uma análise subjetiva, as condições de trabalho de empregados expostos em ambientes térmicos frios, em unidades industriais de distribuição de alimentos. Os autores argumentam que estudos de análise subjetiva é uma importante ferramenta que pode levar autores a uma abordagem nova e detalhada, atendendo a padrões internacionais de pesquisa. Ainda, ressaltam que a exposição ocupacional a ambientes frios, representa uma questão que deve ser considerada relevante, devido à quantidade significativa de trabalhadores envolvidos.

O estudo de Alfano, Palella e Riccio (2015) teve como objetivo descrever as dificuldades que os profissionais ergonomistas e especialistas em saúde ocupacional, experientes e/ou inexperientes, encontram na avaliação de ambientes frios, por meio do modelo IREQ – Índice do Isolamento Térmico do Vestuário Requerido. Esse modelo foi desenvolvido por Holmér, em 1984 e tem como base a norma Europeia EN ISO 11079:2007, que determina métodos e estratégias para avaliar o estresse térmico associado à exposição a ambientes frios. Argumentam que é necessário promover discussões sobre o uso do modelo IREQ e as melhores práticas de avaliação de ambientes frios, em toda a comunidade científica.

Já, os autores Goonetilleke e Hoffmann (2009) apontam que o objetivo do estudo foi

investigar o limite de temperatura da mão-pele, a partir do modelo desenhado por Drury em 1987. Este modelo consiste em rastreamento de tarefas tais como condução de empilhadeiras, condução de veículos a motor, condução de carrinhos de corredor e, controle de cursor no monitor de computador. Argumentam que é importante a investigação do efeito da baixa temperatura sobre a habilidade de rastreamento das mãos. Para os autores, o uso desse modelo auxilia no diagnóstico precoce de doenças relacionadas ao tremor. Nesse sentido, Drury (2007, p. 293), explica que “o modelo prevê uma relação linear entre a velocidade média e a largura da faixa de tolerância”, ou seja, neste estudo o modelo foi desenhado para tarefas as quais o trabalhador necessita guiar um veículo, dentro da velocidade estabelecida e por uma faixa de tolerância.

O objetivo das autoras Irzmańska, Wójcik, Włodarczyk (2018) foi apresentar observações sobre o trabalho manual em ambientes frios e seu impacto sobre a seleção de materiais para luvas de proteção. Apontam que as luvas de proteção são utilizadas para proteger as mãos do trabalhador, contra a perda de calor e dessa forma, necessitam ter características, design e materiais apropriados com características de propriedades de isolamento.

No estudo dos autores Morgado, Talaia, Teixeira (2015) o objetivo foi mostrar a possibilidade de avaliar padrões de espaços industriais e, conseqüentemente, identificar as áreas mais críticas em termos de conforto térmico, utilizando ferramentas de medição de baixo custo. Argumentam que, considerando que o trabalhador passa a maior parte do tempo trabalhando, estudos sobre ambientes com refrigeração são importantes. Ressaltam que o desconforto térmico pode causar a redução do desempenho produtivo e da capacidade cognitiva e física, causando fadiga, prejuízo e possíveis acidentes de trabalho.

Finalizada a descrição dos objetivos dos estudos, passa-se a análise e discussão dos desenhos da pesquisa, ferramentas utilizadas e resultados encontrados. Dessa forma, no primeiro estudo, os autores Tappin, Bentley e Vitalis (2013) utilizaram a análise de conteúdo temática qualitativa; abordagem exploratória; observação de tarefas de alto risco; observação participante; entrevistas com questionário semi-estruturado, dados dos arquivos das empresas participantes. Quanto à unidade de pesquisa/amostra, foram entrevistados 237 trabalhadores em 28 locais de processamento de carnes da Nova Zelândia. Após triangulação dos dados com a literatura, emergiram 10 fatores contextuais. No modelo proposto, os fatores externos são a influência política, questões de recursos humanos, influências de sazonalidade e meio ambiente e, forças econômicas. No segundo nível têm-se os fatores de mudança, de cultura e, sistema de pagamento. Já no terceiro nível, têm-se os fatores de demanda e o design de trabalho. Juntos, esses fatores físicos e psicossociais influenciam para os riscos de MSD. Assim, os autores consideram que esse instrumento pode auxiliar o profissional ergonomista a criar programas de prevenção. Para eles, o primeiro passo é reconhecer esses riscos de MSD sobre o local de trabalho, e em seguida, adotar uma mentalidade de mudança.

Oliveira et al (2014) aplicaram um questionário contendo 24 questões, parte com múltipla escolha e parte com escala de julgamento de 10 graus, relacionadas às mudanças fisiológicas e distúrbios na saúde do trabalhador, como resultado à exposição à ambientes frios e quentes. A amostra foi composta de 1.575 questionários validados, respondidos por trabalhadores de ambientes térmicos frios, em 68 indústrias e 54 supermercados médios, pertencentes a um grupo econômico de Portugal. A análise foi quantitativa, com técnica estatística e uso dos sistemas SPSS e Excel. Os resultados apontam que a maior parte de trabalhadores são mulheres, evidenciando a ocorrência metabólica de sensação de mais frio e, quantidade de problemas de saúde superiores, quando comparado ao de homens. Assim, a mulheres consideram que as roupas são inadequadas para protegê-las. Ainda, 1/3 dos trabalhadores consideram o ambiente térmico bastante frio e, ainda mais frio no inverno.

O terceiro estudo analisado trata-se de um relato de experiência, com discussão e avaliação do uso do modelo IREQ e da norma ISO 11079. O estudo traz uma descrição da avaliação do uso do IREQ, indicando caminhos, com o correto uso de equações e de softwares, como o Java Applet. Os resultados apontam discussões sobre erros e incongruências nos cálculos de valor de isolamento da roupa e taxa metabólica. Assim, ressaltam que na implementação de normas de ambiente térmico, esses resultados desempenham um importante papel, na “avaliação correta do nível de periculosidade dos locais de trabalho, especialmente porque o procedimento de cálculo deve ser claro e consistente (Alfano, Palella e Riccio, 2015, p. 712)”.

Goonetilleke e Hoffmann (2009) fizeram um estudo descritivo, com relato de experiência de procedimentos realizados com 18 sujeitos, os quais se submeteram voluntariamente para participar das atividades experimentais. Descrevem que os sujeitos foram divididos em 3 grupos e submetidos à diferentes temperaturas ambientes, ou seja, cada grupo mergulhou a mão na água com temperatura fria, com 3 diferentes temperaturas controladas, por 1 minuto. Após, foram convidados para desenhar 15 linhas, rapidamente e com diferentes larguras, relacionadas às três diferentes temperaturas, isto é, 5 linhas para cada temperatura. As medidas de movimento e os erros foram analisados quantitativamente com uso do software ANOVA. Os resultados apontaram decréscimo no desempenho de rastreamento, mas não significativo sobre o número de erros em temperatura de 10 a 30°C. No entanto, os pesquisadores afirmaram que o tempo de imersão de 1 minuto, é considerada uma limitação neste estudo, considerando que outros estudos apontam que a temperatura do dedo cai rapidamente em imersão de 3-4 minutos. Dessa forma, indicam que mesmo uma curta exposição das mãos em água fria, é prejudicial. Finalizam descrevendo que o modelo de Drury é apropriado para medir desempenho em temperaturas frias e que apresenta vantagens significativas sobre o uso da espiral de Arquimedes, utilizada para medir tremor patológico em pacientes.

O estudo de Irzmańska, Wójcik, Włodarczyk (2018) é um relato de experiência. Assim, utilizaram primeiramente o método de observação no trabalho, envolvendo 107 trabalhadores que realizam tarefas de processamento, embalagem e armazenagem de carnes, em ambientes refrigerados frios. Para isso, usaram dados quantitativos para analisar a temperatura e umidade do ambiente, a temperatura das superfícies dos objetos, o peso dos objetos e ainda, dados qualitativos sobre a superfície e forma dos objetos. Em relação aos materiais, apontam que realizaram testes de laboratório em luvas para medir propriedades de higiene, de mecânica, isolamento térmico e ergonomia. A seleção da amostra de luvas foi com base na experiência de uma indústria fabricante de luvas, para uso ocupacional que atende as normas ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004, certificadas pela União Européia. Essas foram comparadas com as luvas utilizadas pelos trabalhadores participantes. Os resultados apontaram a decisão do tipo de luvas de proteção a ser utilizada, deve ser a partir de cada tipo de atividade desenvolvida pelo trabalhador. Dessa forma, a escolha do material adequado da luva de proteção é importante para a proteção dos trabalhadores, em diferentes condições de exposição ao frio.

Morgado, Talaia, Teixeira (2015), aplicaram a pesquisa para medir o estresse térmico do calor em trabalhadores de duas indústrias portuguesas, durante a estação da primavera. A primeira é uma indústria metalúrgica pertencente a um grande grupo de empresas alemãs, enquanto a segunda, trata-se de uma empresa familiar de produção de vidro. Os dados foram coletados a partir da seleção de pontos de observação, utilizando dois instrumentos, o Testo 435-4 e o Center-317, que são medidores multifuncionais de qualidade do ar e permitem a coleta e armazenagem de uma gama de variáveis térmicas. Também utilizaram a escala ASHRAE (American Society of Heating Refrigeration and Air Conditioning Engineers - 1997), com sete pontos psicofísicos para avaliar o conforto térmico do corpo humano. Os resultados

foram reproduzidos em mapas coloridos baseados em algoritmos MATLAB, utilizando o índice térmico EsConTer, THI e PPD. Os resultados confirmaram que o índice EsConTer é um método interessante para estudar ambientes térmicos quentes e prever o conforto térmico de um espaço interno. Assim, confirmam que os estudos em ambientes térmicos podem ser realizados utilizando instrumentos de baixo custo, demonstrando assim, a possibilidade de aplicação em indústrias e outros locais de trabalho.

4. Considerações Finais

Os estudos analisados iniciam ressaltando o interesse de centros de pesquisas em diferentes países, na discussão sobre a exposição do trabalhador exposto a ambientes térmicos, particularmente em problemas causados em mãos e pés em contato com superfícies frias, assim como, os fatores desses processos e na destreza manual. Dos estudos analisados, cinco relatam sobre a exposição de trabalhadores a baixas temperaturas e somente um, mediu as condições de ambiente térmico quente.

Considerando que os estudos foram realizados em diferentes países, ou seja, dois em Portugal, um na Nova Zelândia, um na Itália, um na China e um na Polônia, necessita-se observar que foram realizados em diferentes espaços geográficos, diferentes estações do ano e temperaturas. Dessa forma, os autores sugerem que ao mesmo tempo foi uma limitação, já que os resultados apontam que durante a estação fria, os trabalhadores relatam que a sensação é de mais frio em ambientes refrigerados, por outro lado, estes estudos podem ser aplicados em condições idênticas ou ainda, na comparação de avaliação, em diferentes condições climáticas.

Ressalta-se ainda que, dois estudos apontam que mais pesquisas precisam ser realizadas para conhecer os efeitos do uso de luvas como proteção adequada e medida de segurança para os trabalhadores, pois ressaltam que ao mesmo tempo em que protege, pode prejudicar a destreza no manuseio de objetos, quando submetidos à baixa temperatura. Ainda, interessante destacar que o estudo realizado para avaliar o uso do índice térmico EsConTer, foi sugerido pelos autores que esse seja replicado também para avaliação de risco de estresse térmico em trabalhadores de ambientes frios, a fim de compreender o comportamento dos índices térmicos utilizados sob essas condições.

No estudo sobre a temperatura da pele da mão e desempenho de rastreamento, os autores utilizaram o modelo desenvolvido por Drury (2007). Ressalta-se que esse autor é professor do departamento de Engenharia Industrial da Universidade Estadual de Nova York e tem 27 artigos publicados no *International Journal of Production Research* e na *Ergonomics*, todos no ano de 2007, porém, indicando que são estudos desenvolvidos entre os anos de 1968 a 1995. Nesse modelo, não foram encontrados estudos disponíveis em acesso livre em periódicos e eventos no Brasil, então, sugere-se o aprofundamento da investigação para a utilização e validação do modelo, por pesquisadores nacionais.

Ainda, os autores dos estudos analisados fornecem diretrizes para a investigação e melhoria do ambiente de trabalho, a partir da adoção de medidas preventivas e boas práticas, que visam reduzir os problemas de saúde dos trabalhadores que atuam em ambientes térmicos. Assim, para eles, é importante que estudos de sensação térmica de trabalhadores avaliem as variáveis de sexo e idade dos trabalhadores, equipamentos de proteção individual-EPI's como isolamento térmico do vestuário e uso de luvas e por fim, a tarefa e índice de produtividade e qualidade exigida pela empresa.

Como limitação desse estudo, destaca-se que o fato do uso de apenas duas bases de dados, WOS e SciELO e conseqüentemente, o uso da função refinar para engenharias, ergonomia e saúde ocupacional. Assim, recomenda-se o uso de outras bases de dados, busca

em anais de congressos em áreas de engenharia e ainda, analisar se há estudos em outras áreas como, por exemplo, de gestão de negócios, administração e psicologia.

Referências

- ALFANO, F.R.A.; PALELLA, B.I.; RICCIO, G. Notes on the Implementation of the IREQ Model for the Assessment of Extreme Cold Environments. *Ergonomic*. Vol. 56, n. 4, p. 707-724, 2013.
- ARMSTRONG, J.; et al. A conceptual model for workrelated neck and upper-limb musculoskeletal disorders. *Scand J Work Environ Health*. Vol. 19, n. 2, p. 73-84, 1993.
- ASSUNÇÃO, A.; ALMEIDA, I.M. Doenças Osteomusculares Relacionadas com o Trabalho: membro superior e pescoço. 2. Ed. São Paulo: Atheneu, 2003.
- BAO, S.; SILVERSTEIN, B.; COHEN, M. An electromyography study in three high risk poultry processing jobs. *International Journal Of Industrial Ergonomics*. Vol. 27, n. 6, p. 375-385, 2001.
- BONDE, J.P.; et al. Prognosis of shoulder tendonitis in repetitive work: a follow up study in a cohort of Danish industrial and service workers. *Occup Environ Med*. Vol. 60, n. 8, 2003.
- BOTELHO, L.L.R.; CUNHA, C.C.A.; MACEDO, M.O. Método da Revisão Integrativa nos Estudos Organizacionais. *Gestão e Sociedade*. Vol. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.
- BUZANELLO, M.R. Influência de variáveis ambientais em frigorífico da unidade climática Subtropical Sul sobre os trabalhadores expostos a baixas temperaturas. 2003. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Centro Tecnológico, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Florianópolis, 2003.
- BUZANELO, M.R.; MORO, A.R.P. Slaughterhouse workers exposed to cold: proposal of reference thermography values for hands. *Work*. Vol. 41, n. 1, p.2876-2881, 2012.
- CASO, M.A.; RAVAIOLI, M.; VENERI, L. Esposizione a sovraccarico biomeccanico degli arti superiori: la valutazione del rischio lavorativo nei macelli avicoli. *Prevenzione Oggi*. Vol. 3, n. 4, p. 9-21, 2007.
- DEJOURS, C.; ABDOUCHELI, E.; JAYET, C. Psicodinâmica do trabalho. São Paulo: Atlas, 1994.
- DRURY, C. G. Movements with lateral constraint. *Ergonomics*. Vol. 14, n. 2, p. 293-305, 2007.
- FROST, P.; ANDERSEN, J.H.; NIELSEN, V.K. Occurrence of carpal tunnel syndrome among slaughterhouse workers. *Scand J Work Environ Health*. Vol. 24, n. 4, p. 285-292, 1998.
- GALVÃO, T.F.; PANSANI, T.S.A.; HARRAD, D. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiol. Serv. Saúde*. Vol. 24, n. 2, p. 335-342, 2015.
- GODOY, A.S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, Vol. 5, n. 3, p. 20-29, 1995.
- GOONETILLEKE, R.S.; HOFFMANN, E.R. Hand-skin temperature and tracking performance. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 39, p. 590-595, 2009.
- GÜTHS, S. et al. Body Temperature Monitoring System for Slaughterhouse Workers. *Advances In Intelligent Systems And Computin*. Vol. 598, p. 96-105, 2017.
- HOLMÉR, I. Cold stress: Part II - The scientific basis (knowledge base) for the guide. *Int J Ind Ergon*. Vol. 14, p. 151-159, 1994.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Base de dados agregados (SIDRA) Pesquisa Trimestral do Abate de Animais (2016). Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1093&z=t&o=24>.
- ILMARINEN, R.E.; TAMMELA, E.K. Design of functional work clothing for meat-cutters. *Applied Ergonomics*. Vol. 21, n. 1, p. 2-6, 1990.
- IRZMAŃSKA, E.; WÓJCIK, P.; ADAMUS – WŁODARCZY, A. Manual work in cold environments and its impact on selection of materials for protective gloves based on workplace observations. *Applied Ergonomics*, Vol. 68, p. 186-196, 2018.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA) Aves (2016). Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/aves>.
- MENDES, K.D.S.; SILVEIRA, R.C.C.P.; GALVÃO, C.M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enfermagem*, Florianópolis, Vol. 17, n. 4,

p. 758-764, 2008.

MORGADO, M.; TALAIA, M.; TEIXEIRA, L. A new simplified model for evaluating thermal environment and thermal sensation: An approach to avoid occupational disorders. *International Journal of Industrial Ergonomics*, p. 1-11, 2015.

OLIVEIRA, A.V.M.; GASPAR, A.R.; ANDRÉ, J.S.; QUINTELA, D.A. Subjective analysis of cold thermal environments. *Applied Ergonomics*, Vol. 45, p. 534-543, 2014.

Portaria nº 210 de 10/11/1998 (MAPA). Dispõe sobre o regulamento técnico da inspeção tecnológica e higiênico-sanitária de carnes de aves. *Diário Oficial da União, Brasília*, 26/nov/1998.

REIS, P.F. O trabalho repetitivo em frigorífico: utilização da estesiometria da mão como proposta para avaliação dos níveis de LER/DORT nas síndromes compressivas dos membros superiores. 2012. 137 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

ROTHER, E.T. Revisão sistemática x revisão narrativa. *Acta Paulista de Enfermagem*, São Paulo, Vol. 20, n. 2, p. v-vi, 2007.

SARDÁ, S.E.; RUIZ, R.S.; KIRTSCHIG, G.A Tutela Jurídica da Saúde dos Empregados de Frigoríficos: Considerações dos Serviços Públicos *Acta Fisiatr.* Vol. 16, n. 2, p. 59-65, 2009.

SOMMERICH, C.M.; MCGLOTHLIN, J.D.; MARRAS, W.S. Occupational risk factors associated with soft tissue disorders of the shoulder: a review of recent investigations in the literature. *Ergonomics*. Vol. 36, n. 6, p. 697-717, 1993.

SUNDSTRUP, E.; et al. Participatory ergonomic intervention versus strength training on chronic pain and work disability in slaughterhouse workers: study protocol for a single-blind, randomized controlled trial. *Bmc Musculoskeletal Disorders*. Vol. 14, n. 1, p.67-79, 2013.

SUNDSTRUP, E.; et al. High Intensity Physical Exercise and Pain in the Neck and Upper Limb among Slaughterhouse Workers: Cross-Sectional Study. *Hindawi Publishing Corporatio.: BioMed Research International*. p. 1-6, 2014.

TAPPIN, D.C.; BENTLEY, T.A.; VITALIS, A. The role of contextual factors for musculoskeletal disorders in the New Zealand meat processing industry. *Ergonomics*, Vol. 51, n. 10, p. 1576-1593, 2008.