

RODRIGO MEIRELLES FREIXO

RISCOS EM ARMAZÉNS REFRIGERADOS DE +10°C/-25°C

EPMI
ESP/EST-2012
F884r

SÃO PAULO

2012

RODRIGO MEIRELLES FREIXO

RISCOS EM ARMAZÉNS REFRIGERADOS DE +10°C/-25°C

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para a obtenção do título de
Especialista em Engenharia de
Segurança do Trabalho.

SÃO PAULO

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Freixo, Rodrigo Meirelles

Riscos em armazéns refrigerados de +10°C/-25°C / R.M.

Freixo. -- São Paulo, 2012.

33 p.

Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Programa de Educação Continuada em Engenharia.

1. Riscos ocupacionais 2. Armazéns refrigerados I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Programa de Educação Continuada em Engenharia II. t.

RESUMO

Trabalhos realizados sob condições climáticas de baixas temperaturas diminuem a desempenho dos trabalhadores e aumentam a ocorrência de acidentes e lesões. No pior dos casos, trabalho em ambientes frios podem levar a morte devido a enclausuramento acidental envolvendo ambientes refrigerados. Reclamações dos trabalhadores sobre dores musculoesqueléticas são comuns em trabalhos realizados em ambientes fechados e refrigerados - frios. O trabalhador ao respirar ar frio enquanto trabalha pode apresentar sintomas de problemas respiratórios, e estes problemas de saúde podem diminuir a eficiência do trabalho. Os sintomas de exposições continuadas ao frio pioram pelo esforço físico e pelo envelhecimento, sendo comuns os agravamentos das condições de saúde em pessoas que possuem doenças respiratórias preexistentes. Reclamações de trabalhadores sobre doenças respiratórias e diminuições de desempenho podem aparecer durante os trabalhos em ambientes refrigerados. A identificação dos riscos dos locais de trabalho e das predisposições de saúde dos trabalhadores é o primeiro passo para um gerenciamento de risco mais adequado dos trabalhos em ambientes refrigerados. Seguindo estas diretrizes a população de trabalhadores precisa de exames médicos constantes e da implementação de treinamentos para o uso de EPI - Equipamentos de Proteção Individual adequados para proteção do corpo e das vias respiratórias nos trabalhos efetuados no frio. Também são necessários treinamentos específicos para os operadores de empilhadeiras para evitar acidentes nos pisos que tem a possibilidade de formação de gelo.

Palavras chave: Frio, Ocupacional, Respiratório, Musculoesqueléticos, Acidentes, empilhadeira.

ABSTRACT

Work performed under the climatic conditions of low temperatures decrease the performance of workers and increases the occurrence of accidents and injuries. In the worst cases, work in cold environments can lead to death due to accidental imprisonment involving refrigerated environments. Complaints from workers about musculoskeletal pains are common in studies performed indoors and refrigerated. The worker's breathing cold air while working may lead to present symptoms of respiratory problems, and these health problems can reduce work efficiency. Symptoms of exposure to cold are worsen by continued physical exercise and aging, and the aggravation of common health conditions in people who have preexisting respiratory diseases. Complaints from workers about respiratory diseases and reductions in performance may arise during the work in cooled environments. The identification of the risks of the workplace and the predispositions of workers' health is the first step to a more appropriate risk management work in refrigerated environments. Following these guidelines the population of workers needs constant medical examinations and the implementation of training for the use of Personal Protective Equipment appropriate for body and respiratory protection on the work performed in the cold. You also need specific training for forklift operators to avoid accidents on floors that may form ice.

Keywords: Cold, Occupational, Respiratory, Musculoskeletal, Accidents, Forklift.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
1. Objetivos	2
2. Justificativa	2
3. Questões importantes sobre o frio	2
3.1. Preocupações com o trabalho no frio.....	2
3.2. Temperatura Corporal.....	3
3.3. Perda de calor para o ambiente	3
3.3.1. Radiação	3
3.3.2. Condução.....	4
3.3.3. Convecção	4
3.3.4. Evaporação.....	4
3.4. Métodos de conservação e produção de calor pelo organismo.....	5
3.5. Balanceamento térmico	6
3.6. Alguns exemplos de trabalhos em que o frio pode ser um perigo.....	7
4. Doenças Causadas Pelo Frio	8
4.1. Como o frio afeta a desempenho dos trabalhadores em suas atividades	8
4.2. Condições propensas	8
4.3. Alguns fatores determinantes para resposta de um trabalhador ao frio	9
4.3.1. Aclimatização ao frio	9
4.3.2. Resposta em homens e mulheres	9
4.3.3. Sintomas da exposição.	10
5. Trabalhos em câmaras frias	13
6. Trabalhos com empilhadeiras em ambientes frios	15
7. Os Operadores	17
8. Planos de Ação para os membros do SESMT	17
9. Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	20
10. LEGISLAÇÃO	21
10.1. Legislação Internacional.....	21
10.2. Legislação Brasileira	23
Art. 253 da CLT	23
NR/15- ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES	24

CLIMA DO BRASIL 27

10.3. Legislação Inglesa..... 29

11. Metodologia 31

12. Conclusão 32

13. Bibliografia..... 33

INTRODUÇÃO

Diversas atividades laborais podem expor os trabalhadores a danos em sua saúde causados pelo frio, caso essa exposição não seja controlada. Principalmente atividades realizadas em câmaras frigoríficas, trabalhos de embalagem de carnes, diversos alimentos, operações portuárias, as quais se manuseiam das cargas congeladas e refrigeradas.

O trabalho em ambientes extremamente frios é um risco potencial à saúde dos trabalhadores, podendo causar : desconforto, doenças ocupacionais, acidentes e até mesmo mortes, nos casos em que o trabalhador fica preso acidentalmente em ambientes frios ou imerso em água gelada. Em todos os casos os trabalhadores devem estar protegidos contra a exposição ao frio de modo que a temperatura central do corpo não caia abaixo de 36°C.

As lesões mais graves causadas pelo frio decorrem da perda excessiva de calor do corpo e diminuição da temperatura no centro do corpo, o que chamamos de hipotermia. A hipotermia e outras lesões causadas pelo frio podem ser evitadas se forem adotadas práticas adequadas para os trabalhos nestas situações. Roupas de frio (normalmente conjunto de calça e japonsa com capuz conjugado) proteção para a cabeça (na forma de gorros ou mascaras), luvas (fornadas internamente com lã) e botas isolantes, devem ser usadas pelos trabalhadores expostos ao frio.

1. Objetivos

Nesta publicação o objetivo principal é mostrar os problemas relacionados com o trabalho em ambientes refrigerados, tanto na saúde do trabalhador imediatas quanto quanto ao longo do tempo. Além disso mostrar o que pode ser feito para melhorar o conforto e a prevenção de doenças e lesões.

2. Justificativa

Este trabalho se justifica a partir do momento em que se discutem os aspectos do trabalho em ambientes refrigerados no contexto organizacional, focando as questões relacionadas aos problemas que podem ser causados e o que pode ser feito para evitar e melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores

3. Questões importantes sobre o frio

3.1. Preocupações com o trabalho no frio

Trabalhos efetuados sobre condições de baixas temperaturas podem não só serem perigosos à saúde, mas também ameaçam a vida dos trabalhadores. É importante que o trabalhador seja capaz de manter a temperatura central constante a $+36^{\circ}\text{C}$. Este balanço térmico deve ser mantido para preservar o funcionamento normal do corpo e também para fornecer energia para atividades laborais. Os mecanismos do corpo para gerar calor (metabolismo) têm o desafio de vencer baixas temperaturas, ventos e umidade – os três maiores desafios dos trabalhos efetuados em ambientes frios.

3.2. Temperatura Corporal

Definimos como temperatura do núcleo do corpo, aquela a que estão submetidos os órgãos internos do corpo, medida com uso de termômetro retal.

Para que as características funcionais orgânicas sejam preservadas esta temperatura deve ser mantida em torno de 36°C, que corresponde à soma do calor produzido internamente, mais o ganho ou perda de calor do ambiente, sendo que no caso de perda de calor por um corpo devemos chamá-la de taxa de resfriamento. Isso se dá geralmente com a imersão em água fria ou com a exposição a baixas temperaturas do ar com ventos fortes e usando vestimenta úmida. Como a condutividade térmica da água é cerca de 20 vezes maior do que a do ar, ocorre mais rápido em água fria. Deve-se considerar ainda a temperatura equivalente de resfriamento, que resulta da combinação da temperatura do ar e velocidade do vento.

Na exposição ao frio a manutenção da temperatura do núcleo do corpo ocorre através da diminuição da perda de calor (vasoconstrição periférica), aumento da produção de calor (tremores) ou aumento da atividade física. No caso de exposição prolongada ao frio, ocorre a vasodilatação induzida pelo frio para preservar as funções nas extremidades do corpo. De acordo com a exposição (tempo e temperatura) podemos ter lesões congelantes e não-congelantes (hipotermia). Conforme veremos adiante.

3.3. Perda de calor para o ambiente

3.3.1. Radiação

Radiação é a perda de calor do trabalhador para o ambiente devido à temperatura gradiente. Neste caso, é a diferença entre a temperatura do ar e a temperatura do corpo (a temperatura central do corpo é +36°C). Outro fator importante em perda de calor radiante é o tamanho da área do corpo exposta ao ar frio.

3.3.2. Condução

Condução é a perda de calor através do contato direto com um objeto frio. A perda de calor é maior se o corpo está diretamente em contato com objetos gelados. O corpo pode perder de 25 a 30 vezes mais calor quando em contato com um objeto frio e molhado que em condições secas ou vestimentas secas. Geralmente, a perda de calor por condução é responsável somente por 2% da perda total; entretanto, se o trabalhador estiver com roupas molhadas a perda aumenta em 5 vezes.

3.3.3. Convecção

Convecção é a perda de calor corporal para o ar ao redor do corpo quando o ar se move em volta da superfície do corpo. A taxa de perda de calor da pele pelo contato com ar frio depende da velocidade e da diferença de temperatura do corpo e do ar em volta. A uma dada temperatura do ar, a perda de calor aumenta com a velocidade do vento, entretanto, o efeito da velocidade do vento não aumenta a velocidades maiores que 64 km/h, pois o ar não estará em contato com o corpo por tempo suficiente para o calor do corpo ser transferido para o ar.

3.3.4. Evaporação

Evaporação é a perda de calor devido à conversão de água líquida em vapor. Em termos de fisiologia humana é:

- Transpiração/Suor – evaporação da água para remover o excesso de calor;
- Suor insensível – o corpo transpira para manter o nível de umidade da pele a 70%. Particularmente em um ambiente frio e seco, pode-se perder uma grande quantidade de umidade e não perceber que está suando;
- Respiração – o ar é aquecido ao entrar nos pulmões e é expelido com ar bastante umedecido.

É importante reconhecer a forte conexão entre níveis de fluido, perda de fluido e perda de calor. Como a umidade do corpo é perdida através de diversos processos, o volume geral diminui o que pode levar à desidratação. Esta diminuição dos fluidos corporais faz com que o corpo esteja mais susceptível a hipotermia e outras lesões pelo frio.

3.4. Métodos de conservação e produção de calor pelo organismo

O trabalhador para sobreviver e manter-se ativo no frio, deve ter a sua perda de calor contrabalanceada pela produção de uma quantidade igual de calor. O Calor necessário é produzido a nível celular como resultado de um processo metabólico complexo que converte alimentos – fonte primária de energia – em glicose. Glicose é uma substância (produto bioquímico) que é o combustível para processos bioquímicos sustentando todas as funções da vida, incluindo a produção de calor. Fatores importantes para a produção de calor incluem:

- Entrada de alimentos;

- Armazenamento de Combustível (glicose);

- Balanceamento de fluidos;

- Atividades físicas;

- Tremores – reação de reflexo, o que aumenta a produção de calor (em até 500%) quando necessário. Esta reação é limitada a algumas horas para não causar a perda de glicose muscular e não causar fadiga.

Retenção de calor e tolerância ao frio durante o trabalho também depende da estrutura corporal, certos reflexos e mecanismos de comportamento que retêm calor no corpo como também as vestimentas utilizadas. Estas são:

- Tamanho e formato do corpo (proporção de superfície e volume);

- Camada de gordura embaixo da pele (tecido adiposo subcutâneo);
- Diminuição da corrente sanguínea através da pele e extremidades do corpo;
- Isolamento (camadas e tipo de vestimentas).

3.5. Balanceamento térmico

O frio desafia o corpo do trabalhador de três grandes maneiras: temperatura, vento e umidade. Dependendo da severidade das condições de temperatura, a perda de calor pode ocorrer.

O corpo mantém o balanceamento através do aumento da produção de calor ativando mecanismos de retenção de calor.

3.6. Alguns exemplos de trabalhos em que o frio pode ser um perigo.

Uma grande diversidade de ocupações pode levar a exposições ocupacionais ao frio, tais como trabalho a céu aberto em regiões frias, (no Brasil estas podem ocorrer de forma eventual nos estados do sul nos meses de inverno - Clima subtropical), trabalhos em câmaras frias, armazéns frigorificados ou nos navios frigorificados, trabalhos de embalagem e armazenagem na Indústria de carne, frutas, sorvetes, pesca, mergulho e muitas outras ocupações profissionais.



Armazém Refrigerado



Pesca de Caranguejo



Solda subaquática

4. Doenças Causadas Pelo Frio

4.1. Como o frio afeta a desempenho dos trabalhadores em suas atividades

Condições de trabalho desconfortáveis podem levar a uma eficiência de trabalho menor e a uma maior taxa de acidentes. O frio prejudica a eficiência de tarefas mentais complexas.

Tarefas manuais também são prejudicadas pela diminuição da sensibilidade e destreza dos dedos no frio. Em temperaturas mais baixas o frio afeta profundamente os músculos, resultando em perda de força muscular e o endurecimento das juntas, o que justifica a perda de destreza e habilidade.

A agilidade mental é diminuída pelo desconforto gerado pela exposição ao frio. Por estas razões acidentes são mais prováveis de ocorrer em ambientes de trabalho muito frios.

4.2. Condições propensas

A suscetibilidade a lesões por frio varia de trabalhador para trabalhador. Geralmente, trabalhadores com boa saúde física são menos suscetíveis a lesões por frio; entretanto qualquer um que trabalha em ambiente frio está suscetível ao risco, sendo que as condições a seguir podem ampliar o risco:

- Idade, idosos são mais suscetíveis;
- Doenças do sistema circulatório;
- Lesões causando perda de sangue ou alteração do fluxo sanguíneo;
- Lesões anteriores;
- Fenômeno de Raynaud;

- Fadiga;
- Consumo de álcool ou nicotina (fumo);
- Uso de certas drogas ou medicamentos.

4.3. Alguns fatores determinantes para resposta de um trabalhador ao frio

4.3.1. Aclimatização ao frio

Aclimatização é o termo dado para o desenvolvimento de resistência ou tolerância a fim de adaptar-se ao ambiente e trabalhos em condições de baixas temperaturas.

Embora os trabalhadores se adaptem facilmente a ambientes quentes, estes não se aclimatizam bem ao frio. Entretanto, partes do corpo expostas constantemente ao frio podem desenvolver certa tolerância. Esta adaptação é notada entre pescadores que conseguem trabalhar com apenas as mãos descobertas em um ambiente extremamente frio. O fluxo de sangue nas mãos deles é mantido em condições que podem causar desconforto extremo e perda de destreza em pessoas não aclimatizadas.

4.3.2. Resposta em homens e mulheres

Estudos demonstraram que a resposta ao trabalho sob condições de frio difere entre mulheres e homens. Nas mulheres a temperatura corporal diminui mais lentamente e elas não conseguem criar muito calor metabólico através de exercícios ou tremores. E para complementar, a taxa de resfriamento das extremidades (pés, mãos) é mais rápida entre as mulheres. Como resultado, as mulheres geralmente correm maior risco de lesões pelo frio.

4.3.3. Sintomas da exposição.

As doenças e ferimentos causados pelo frio ocorrem quando a perda de calor do corpo excede a produção do calor.

As lesões produzidas pela ação do frio afetam principalmente as extremidades e áreas salientes do corpo, como pés, mãos, face e outras. As principais doenças dermatológicas causadas pelo frio são ulcerações, frostbite, fenômeno de *Raynaud*, pé de imersão e urticária pelo frio, e enregelamento dos membros.

- **Ulcerações:** ocorrem quando a temperatura do tecido cai abaixo do ponto de congelamento e resulta em danos ao tecido. Os sintomas incluem as mudanças de cor da pele para o branco ou amarelo acinzentado, surgimento de dores e, posteriormente, bolhas. Normalmente, as pessoas acometidas por estas lesões não sentem os efeitos, até que alguém as chame a atenção pela palidez de sua pele. Geralmente, estas ulcerações ocorrem quando o rosto ou as extremidades são expostos ao vento frio.
- *Frostbite* corresponde a lesões que atingem predominantemente as extremidades, devido à intensa vasoconstrição periférica e à deposição de microcristais nos tecidos quando a região exposta entra em contato com temperaturas abaixo de -2°C .
- Fenômeno de *Raynaud* é um dano causado pelo frio, mas pode estar associado a outras patologias como esclerose sistêmica. O fenômeno de *Raynaud* também pode ocorrer pela exposição à vibração, em operadores de martelotes pneumáticos, lixadeiras e outros.
- Pé de imersão ocorre em trabalhadores com os pés expostos à água fria ou ambientes úmidos, sem a proteção adequada, por longos períodos.
- Enregelamento de membros é uma lesão comum causada pela exposição ao frio intenso ou contato com objetos extremamente frios. Ocorre quando a temperatura do tecido cai abaixo de 0°C . Os vasos sanguíneos podem ficar lesados gravemente e de maneira irreversível, e a circulação sanguínea pode se interromper no tecido afetado. Nos casos mais leves, o sintoma é uma inflamação da pele (bolhas),

seguida por uma dor leve. A pele enregelada é suscetível à infecção, podendo chegar à gangrena.

- Hipotermia: em ambientes frios, a temperatura interna do corpo geralmente não cai mais do que 1°C a 2°C abaixo da temperatura normal de 37°C em virtude da facilidade do corpo de se adaptar. No entanto, no frio intenso sem a proteção adequada, o corpo é incapaz de compensar a perda de calor, e sua temperatura interna diminui. A sensação de frio, seguida de dor nas partes expostas do corpo, é o primeiro sinal de estresse pelo frio.

Quando a temperatura do corpo cai abaixo de 35°C, ocorrem fortes tremores e isto deve ser considerado como aviso de perigo para os trabalhadores. Situação pior ocorre quando o corpo fica imerso em água fria. Conforme o frio aumenta ou o período de exposição se prolonga, a sensação de frio e dor tende a diminuir por causa da perda de sensibilidade que o frio causa. Em seguida, o trabalhador sente fraqueza muscular e adormecimento. Isto é chamado de hipotermia e normalmente ocorre quando a temperatura central do corpo cai abaixo de 33°C. Outros sintomas de hipotermia incluem a percepção reduzida e pupilas dilatadas. Quando a temperatura do corpo atinge 27°C, o trabalhador entra em coma. A atividade do coração pára ao redor de 20°C e, a cerebral, a 17°C. A vítima de hipotermia deve ser aquecida imediatamente, sendo removida para ambientes quentes ou por meio de cobertores. O reaquecimento em água a 40-42°C é recomendado em casos onde a hipotermia ocorre após o corpo ter sido imerso em água fria.

TEMPO DE SOBREVIVENCIA NA ÁGUA FRIA

TEMPERATURA DA ÁGUA (°C)	TEMPO DE SOBREVIVÊNCIA (h)
> 21,11	Indefinido
21,11 a 15,56	< 12
15,56 a 10	< 6
10 a 4,44	< 3

TEMPERATURA INTERNA (°C)	SINAIS CLÍNICOS
37,6	Temperatura retal "normal"
37	Temperatura oral "normal"
36	Aumento da taxa metabólica para compensar a perda de calor
35	Tremor máximo
34	Vítima consciente e respondendo com pressão sanguínea normal
33	Severa hipotermia abaixo desta temperatura
32	Consciência nublada, dificuldade de obter a pressão, pupilas dilatadas mas reagindo à luz, cessação dos tremores
31	
30	Progressiva perda da consciência, aumento da rigidez muscular, pulso e pressão difíceis de obter, decréscimo da taxa respiratória
29	
28	Possível fibrilação ventricular com irritabilidade miocárdial
27	Cessam movimentos voluntários, pupilas não-reativa à luz, reflexos de tendões e superficiais ausentes
26	Vítima raramente consciente
25	Fibrilação ventricular pode ocorrer espontaneamente
24	Edema pulmonar
22	Risco máximo de fibrilação ventricular
21	
20	Parada cardíaca
18	Vítima de hipotermia acidental mais baixa
17	Eletroencefalograma isoeletrico
9	Paciente de hipotermia induzida artificialmente mais baixa

SINAIS CLÍNICOS PROGRESSIVOS DA HIPOTERMIA

Velocidade do vento	Temperatura do ar/temperatura de bulbo seco (°C)											
	10	4	-1	-7	-12	-18	-23	-29	-34	-40	-46	-51
m/s	Temperatura de esfriamento equivalente											
km/h	10	4	-1	-7	-12	-18	-23	-29	-34	-40	-46	-51
calmo	10	4	-1	-7	-12	-18	-23	-29	-34	-40	-46	-51
2,24	8	9	3	-3	-9	-14	-21	-26	-32	-37	-44	-49
4,47	16	4	-2	-9	-16	-23	-31	-36	-43	-50	-57	-64
6,71	24	2	-6	-13	-21	-28	-36	-42	-50	-58	-65	-73
8,94	32	0	-8	-16	-23	-32	-39	-47	-55	-63	-71	-79
11,18	40	-1	-9	-18	-26	-34	-42	-50	-59	-67	-76	-83
13,41	48	-2	-11	-19	-28	-36	-44	-52	-61	-70	-78	-87
15,65	56	-3	-12	-20	-29	-37	-46	-55	-63	-72	-81	-89
17,88	64	-3	-12	-21	-29	-38	-47	-56	-65	-73	-82	-91
Velocidade do vento acima de 17,88 m/s ou 64,37 km/h quase não alteram as situações já descritas	Pouco risco Para exposições menores que 1 hora com a pele seca. O maior risco está na falsa sensação de segurança.			Aumenta o risco Risco de congelamento da parte exposta em 1 minuto.				Muito risco A parte exposta pode congelar em 30 segundos.				
Pés de trincheira e pés de imersão podem ocorrer em qualquer ponto deste gráfico.												

Fonte: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)

5. Trabalhos em câmaras frias

Segundo *Tiina M. MÄKINEN*¹ and *Juhani HASSI*¹ em *Health Problems in Cold Work - Institute of Health Sciences, University of Oulu, Finland*, trabalhos realizados em ambientes refrigerados geralmente envolvem atividades físicas leves e movimentos repetitivos. Nestas condições, algumas das reclamações mais frequentes dos trabalhadores sobre dores musculoesqueléticas podem ser resultantes dos efeitos combinados (concausa) da exposição ao frio e da realização de movimentação repetitiva, o que resulta em tensão muscular e fadiga.

Existem diversos estudos descrevendo a associação entre os sintomas de dores musculoesqueléticas com a exposição ao frio na indústria alimentícia. Um estudo em trabalhadoras em uma fábrica de processamento de carnes, por exemplo, mostrou uma predominância de tenossinovite e peritendinite nas empacotadoras de salsicha (trabalhando de +8°C a +10°C) comparado com os preparadores de salsicha (trabalhando a temperatura de +20°C).

Parece que fatores de risco individuais estão relacionados com a predominância das reclamações de dores musculoesqueléticas. Por exemplo, um questionário sobre a predominância de sintomas de dores musculoesqueléticas nas dependências das indústrias de processamento de alimentos (a maioria exposta de +1°C a +10°C) indicou que as mulheres com mais idade estavam associadas com o aumento dos sintomas. Além disso, fatores relacionados com o ambiente de trabalho (vento, refrigeração e exposição prolongada ao frio) foram mencionados como fatores para os sintomas. Foi descoberto que as chances de sintomas como dores nos membros superiores eram significativamente maiores em mulheres em comparação aos homens.

A intensidade da exposição ao frio parece ser pelo menos parcialmente relacionada com os sintomas e queixas de dores em músculos e ossos. Um estudo epidemiológico relacionado aos trabalhadores de processamento de carne na indústria mostrou que os relatos de sintomas no ombro, pescoço e dor nas costas aumentou em trabalhadores que foram mais intensamente expostos ao frio (+2°C)

em comparação com trabalhadores menos expostos ($+8^{\circ}\text{C}$ a $+12^{\circ}\text{C}$). Além disso, a sensação de frio, que é frequentemente relacionado em locais adversos ou de resfriamento de todo o corpo, está associada com queixas de dores em músculos e ossos. Por exemplo, os trabalhadores na indústria de frutos do mar (expostos a temperaturas do ar entre $+2^{\circ}\text{C}$ a $+18^{\circ}\text{C}$), que relataram que muitas vezes sentiam frio, tiveram uma prevalência significativamente maior de sintomas de dores em músculos, pele e vias aéreas, em comparação com aqueles que nunca sentiram frio no trabalho. Sintomas de dores musculoesqueléticas foram encontrados entre a maioria dos trabalhadores de produção na indústria de peixe branco, camarão e salmão, e o trabalho no frio foi um fator de risco para estes sintomas.

Uma parte das reclamações de dores musculoesqueléticas no trabalho em ambientes frios fechados pode ser pela combinação dos efeitos da exposição e trabalhos repetitivos. Um recente estudo examinando casos de fatores de risco operacional para síndrome do túnel do carpo descobriu que ambos, o trabalho com movimento repetitivo do punho e trabalho em locais frios aumentavam o risco da síndrome do túnel do carpo.

Os problemas de dores musculoesqueléticas também ocorrem em trabalhos feitos em áreas de armazenamento refrigeradas. Funcionários trabalhando em armazéns frios a -20°C têm maior chance de relatar sintomas nas costas durante o trabalho se comparados com funcionários trabalhando em condições normais. Um estudo questionou funcionárias em uma cooperativa (temperatura $+5^{\circ}\text{C}$ a -21°C) e demonstrou que 70-80% dos funcionários que classificavam alimentos no armazém reclamaram de sensação de frio em diferentes regiões do corpo, como também rigidez e problemas envolvendo as costas. Caixas de supermercados e trabalhadores do escritório que trabalham em ambientes mais quentes tiveram uma sensação de frio nos pés durante a jornada de trabalho. Um estudo com os caixas de supermercado também demonstrou que a exposição ao frio é um fator para problemas nos ombros. Um estudo menor conduzido entre os funcionários que trabalham em ambientes de frio extremo (-43°C a -62°C , exposição de até 60 min por episódio) no armazenamento de café congelado demonstrou uma alta predominância de sintomas de frio (problemas de circulação sintomas respiratórios, muscular e óssea).

6. Trabalhos com empilhadeiras em ambientes frios

Quando um leigo pensa em empilhadeiras trabalhando em temperaturas abaixo de zero, ele imagina que deve ser como um freezer gigante, muito gelado e que o chão deve ser escorregadio e perigoso.

Pode ser o caso, mas raramente é. O piso de ambientes frios normalmente é seco e o gelo é mais provável de se formar na empilhadeira do que no chão.

David Hoover, presidente da *Forklift Training Systems Inc*, em Ohio EUA, diz que o piso é um “perigo mínimo” se as empilhadeiras forem pilotadas cautelosamente.

“Todos dirigimos na chuva e na neve com um carro. Isto não é motivo para um acidente, a não ser que você dirija muito rápido ou não preste atenção. O mesmo vale para as empilhadeiras”.

Joseph Hrinik, um pesquisador da *US forklift safety*, concorda:

“Minha experiência diz que o gelo é raramente um problema a não ser que um produto derrame e congele. É similar a dirigir um carro na estrada no inverno quando a temperatura está abaixo de zero, mas não está nevando. A tração é boa.”

Os fabricantes das empilhadeiras estão mais preocupados com o gelo se formando na ferramenta “empilhadeira” e impedindo-a de funcionar.

O mais importante a considerar nestes casos é o tempo em que a empilhadeira está exposta a cada temperatura. As empilhadeiras de ambientes frios geralmente ficam estacionadas fora do ambiente refrigerado quando não estão em uso ou estão sendo carregadas e consertadas. Pode ocorrer condensação devida à alta umidade no ambiente externo, esta deve estar completamente seca, deixada para o lado de fora por um grande período de tempo ou com o auxílio de ventiladores. Isto ajuda a prevenir a formação de gelo quando entrar no ambiente refrigerado.

A melhor maneira de prevenir a formação de gelo nas empilhadeiras é a criação de uma zona de temperatura que consiste em uma sala onde a temperatura está em torno de 0°C e com baixa umidade no ar. Esta antecâmara pode ficar do lado de fora

da câmara refrigerada. Esta zona garante que não haja muita umidade na empilhadeira quando esta ficar fora da câmara refrigerada.

Sem o uso desta antecâmara e o lado de fora estando entre 25/30°C e com bastante umidade a empilhadeira começa a ficar bastante molhada em alguns segundos após sair da sala refrigerada. Quando a empilhadeira retornar para a câmara refrigerada, estará coberta de gelo antes de estar seca

Alguns componentes de segurança das empilhadeiras permitem o trabalho em baixas temperaturas:

- -Microinterruptores, componentes elétricos e motores feitos para trabalhar em baixas temperaturas;
- -O suprimento de ar da bomba hidráulica é filtrado para remover umidade;
- -Sistema hidráulico contém óleo especial de baixa viscosidade;
- -Eixos e molas feitos de aço inoxidável ou tratados para trabalhos em baixa temperatura;
- - Placas de metal protegidas por pintura em pó;
- -Cobertura antiderrapante no chão, degraus e pedais.

7. Os Operadores

Alguns operadores de empilhadeiras passam somente algumas horas do dia no ambiente refrigerado por não ficar o tempo todo na empilhadeira. Entretanto de 10 a 20% dos operadores necessitam trabalhar continuamente no ambiente refrigerado.

Utilização de vestimentas adequadas ajuda a manter a temperatura corporal constante. Outro problema é que por estar em ambiente fechado pode ocorrer suor que ao sair para qualquer outra atividade dentro do ambiente refrigerado aumentará a sensação de frio.

Agrava-se ainda o fato de que transitar entre duas zonas de temperatura pode fazer com que, se não utilizados óculos de segurança com tratamento para não embaçar as lentes, podem causar acidentes pela condensação nas lentes.

Portanto, os operadores devem tomar mais cuidado ao transitar, freando mais suavemente, freando mais cedo e manobrando a empilhadeira mais cautelosamente de forma a evitar derrapagens, e a derrubada da carga transportada pelo gelo que pode vir a se formar em pallets e nos garfos da empilhadeira.

8. Planos de Ação para os membros do SESMT

Assim como todos os perigos do ambiente de trabalho, estes devem ser estudados desta forma:

- Identificação do perigo;
- Avaliação do risco;
- Eliminação ou redução do risco;
- Revisão e avaliação de quaisquer estratégias de controle.

1- Identificação do perigo

- Garanta que o empregador monitore o ambiente de trabalho – movimento do ar e temperatura principalmente. Também deve-se considerar o efeito combinado do vento e baixa temperatura (fator de vento frio), onde o resfriamento e congelamento das partes do corpo do trabalhador expostas aumentam rapidamente quanto maior a velocidade do vento.
- Converse com membros do seu grupo de trabalho – pergunte a colegas de trabalho se eles também estão com problemas com o frio.
- Investigue acidentes e ocorrências anteriores.

2- Avaliação do risco

- Monitore os ambientes de trabalho e analise se os acidentes relatados tem referência com o ambiente refrigerado.

3- Eliminação ou redução dos riscos

- O empregador deve programar controles de riscos apropriados. Priorizando sempre controlar os riscos na fonte. Exemplos de possíveis controles de risco são:
 - o Aquecimento efetivo e controlável dos ambientes de trabalho (quando possível);
 - o Trabalhos externos no frio devem ter as pausas previstas na norma legal, e estas devem ser feitas em ambiente aquecido.
 - o Se a temperatura do ambiente não pode ser efetivamente controlada, implementar um apropriado regime de descanso em local aquecido, de acordo com o previsto no Art. 253 da CLT:

"Para os empregados que trabalham no interior das câmaras frigoríficas e para os que movimentam mercadorias do ambiente quente ou normal para o frio e vice-versa, depois de uma hora e quarenta minutos de trabalho contínuo, será assegurado um período de vinte minutos de repouso, computado esse intervalo como de trabalho efetivo"

- Salas de descanso aquecidas ou abrigos devem ser providenciados para que estes trabalhadores possam equilibrar a temperatura interna do corpo, salas estas também denominadas "salas de esquentar".
- Prover bebidas quentes aos trabalhadores.
- Treinamentos adequados e monitoramento dos novos funcionários ou aqueles retornando de férias até que estes estejam habituados com as condições de trabalho.
- Todos os trabalhos realizados em ambientes refrigerados devem ser feitos com a utilização de vestimentas adequadas Equipamentos de Proteção individual - EPI dotados de Certificado de Aprovação C.A. emitido pelo MTE – Ministério do Trabalho e Emprego, que seja apropriado para o nível de frio.
- Proteção das extremidades (mãos e pés) pelo uso de vestuário de proteção adequado, luvas, botas isolantes ou com barreiras de vapor e máscaras faciais se necessário.
- Fornecimento de jatos de ar quente, aquecedores radiantes e tipos de luvas adequadas para manter as mãos aquecidas e manter as habilidades.
- Isolação ou substituição dos corrimãos e barras de controle metálico por outros de plástico ou borracha para reduzir a perda de calor por condução.

9. Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

a) **Roupa de baixo:** é recomendado o uso de uma roupa de baixo de duas peças, como camiseta e short de algodão sob a roupa térmica. O uso de uma camisa de gola olímpica próxima à pele sob uma roupa impermeável é indicado, pois retém o calor e permite ventilar quando a roupa de cima é aberta ou removida;

b) **Meias:** as de lã são as ideais; meias de elanca e acetato não devem ser utilizados. Quando são usados dois pares, o que fica em contato com os pés deve ser menor que o que é colocado por cima. Evite dobrá-las;

c) **Calças:** devem ser utilizadas calças de lã, do tipo térmico ou com um forro especial. Os cintos devem ser evitados, pois podem apertar e reduzir a circulação. O uso de suspensórios é mais recomendado. As calças devem ser folgadas para permitir o uso de "minhocões";

d) **Botas:** para o trabalho em temperaturas frias, é recomendável usar botas de couro, com o forro de feltro, sola de borracha e palmilhas de feltro. As botas devem ser impermeáveis e as meias devem ser trocadas quando ficam molhadas de suor, os trabalhadores devem ser orientados para que mantenham a barra das calças sobre as botas a fim de evitar a condensação de vapor dentro do calçado.

e) **Camisa:** uma camisa ou uma blusa de lã sobre uma camiseta de algodão. Podem-se usar camisas normais e suéteres sobre a roupa de baixo e sob o capote;

f) **Capote com capuz:** deve ser folgado com cordão na cintura. As mangas devem ser folgadas. O capuz impede que o ar quente saia de volta do pescoço e passe pelo rosto. O capuz permite respirar ar mais quente que se formou no túnel e, também, amortece o vento. A lã propicia melhor aquecimento; contudo as fibras sintéticas não perdem sua eficiência quando úmidas, como a lã;

g) **Capuz:** calcula-se que 50% ou mais do calor do corpo é perdido através da cabeça e do pescoço. Um gorro de lã propicia ótima proteção. Quando for usado capacete de proteção, este deverá ser dotado de forro térmico;

10. LEGISLAÇÃO

10.1. Legislação Internacional

Os limites de tolerância aqui citados são aqueles propostos pela ACGIH, *Threshold Limit Values (TLVs)*, de 1999, com o sentido de proteger os trabalhadores dos efeitos da exposição ocupacional ao frio e definir parâmetros para esta exposição, sob os quais a maioria dos trabalhadores possa estar protegida dos efeitos adversos à saúde.

1- Para trabalhos de precisão com as mãos descobertas por períodos superiores a faixa de 10 a 20 minutos em um ambiente com temperatura inferior a 16°C, devem ser adotadas medidas para manter as mãos dos trabalhadores aquecidas. Isto pode ser feito por meio de jatos de ar quente ou placas de contato aquecidas;

2- Em temperaturas inferiores a -1°C, as partes metálicas e de controle manual devem ser cobertas com material isolante térmico;

3- O uso de luvas se faz necessário sempre que a temperatura cair abaixo de 16°C para atividades sedentárias; 4°C para trabalho leve; -7°C para trabalho moderado, quando não for necessária destreza manual;

4- Para temperaturas inferiores a 2°C, é necessário que os trabalhadores que entram em água ou tenham suas vestimentas molhadas por conta da atividade, troquem as mesmas de imediato, além de tomarem-se os cuidados necessários para a não ocorrência de hipotermia;

5- Deve-se utilizar luvas anticontato quando as mãos estão ao alcance de superfícies frias (temperaturas inferiores a -7°C);

6- Se a temperatura for inferior a -17,5°C, as mãos devem ser protegidas com luvas térmicas. O controle de máquinas e ferramentas deve ser projetado para permitir sua manipulação sem necessidade de remover as luvas;

7- Quando o trabalho é realizado em ambientes com temperaturas abaixo de 4°C, deve ser fornecida proteção adicional de corpo inteiro. Os trabalhadores devem utilizar roupa protetora adequada para o nível de frio e atividade exercida;

8- Não deve ser permitida a exposição continuada de qualquer parte da pele do trabalhador quando a velocidade e a temperatura resultarem em uma temperatura equivalente de $\sim 32^{\circ}\text{C}$;

9- Se o trabalho é realizado a temperaturas abaixo de $\sim 7^{\circ}\text{C}$ e o ambiente externo também apresenta baixas temperaturas, é necessária a disponibilização de microambientes aquecidos, como sala de repouso, cabines, barracas ou outros para a recuperação térmica destes trabalhadores. Os trabalhadores devem ser incentivados para a utilização destes locais a intervalos regulares, com a frequência variando conforme a temperatura de exposição ocupacional. O começo de tremores, congelamento ou queimaduras por frio, sensação de fadiga excessiva, irritabilidade ou euforia são indicadores que o trabalhador deva retornar ao abrigo. Ao adentrar no abrigo, deve se remover a camada externa da roupa e afrouxar o restante da vestimenta para permitir a evaporação do suor, ou ainda oferecer vestimentas secas quando as mesmas apresentarem umidade. Desidratação ou perda de fluidos do corpo ocorre sempre nos ambientes frios e podem aumentar a suscetibilidade do trabalhador a danos à saúde causados pelo frio;

10- Dotar os locais de repouso de salas especiais para secagem das vestimentas, sempre que a atividade resultar em encharcamento ou umedecimento das mesmas;

11- Se as roupas disponíveis não forem suficientes para a proteção contra hipotermia ou enregelamento, o trabalho deve ser interrompido até que as roupas sejam providenciadas ou que o ambiente seja melhorado nas suas temperaturas.

10.2. Legislação Brasileira

Art. 253 da CLT

A Legislação Brasileira prevê e determina as condições em que o trabalho em ambientes refrigerados podem ocorrer na Art. 253 da C.L.T.:

"Para os empregados que trabalham no interior das câmaras frigoríficas e para os que movimentam mercadorias do ambiente quente ou normal para o frio e vice-versa, depois de uma hora e quarenta minutos de trabalho contínuo, será assegurado um período de vinte minutos de repouso, computado esse intervalo como de trabalho efetivo".

Parágrafo Único:

"Considera-se artificialmente frio, para os fins do presente artigo, o que no inferior, na primeira, segunda e terceira zonas climáticas do mapa oficial do Ministério do Trabalho, a 15°C (quinze graus), na quarta zona a 12 °C (doze graus), e nas quinta, sexta e sétima zonas a 10°C (dez graus)".

NR/15- ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES

A Art. 253 da CLT foi regulamentado pela Portaria nº 3214/78 do MTE – NR/15 – anexo nº 9, Limites de tolerância para exposição ao frio, que determina que a avaliação seja feita de forma de uma Avaliação Qualitativa, ou seja, na pratica não define quaisquer valores ou limites para a realização dos trabalhos ou ainda para a fixação da insalubridade:

*"As atividades ou operações executadas no interior de câmaras frigoríficas, ou em locais que apresentem condições similares, que exponham os trabalhadores ao frio, sem a proteção adequada, **serão consideradas insalubres em decorrência de laudo de inspeção realizada no local de trabalho**".*

Portanto, esta portaria não fixa temperaturas limites para a realização dos trabalhos ou ainda para a caracterização da insalubridade, deixando a critério técnico do perito, quando da sua inspeção no local de trabalho a caracterização dos trabalhos como insalubres ou não.

Entre outros parâmetros técnico/legais Brasileiros temos aqueles adotados pela Fundacentro sendo estes embasados em estudos e pesquisas bastante diversificados, tanto de âmbito nacional como internacional, a Fundacentro considera insalubre uma atividade ou operação quando esta for executada em desacordo com a tabela que segue. Esta tabela relaciona as faixas de temperaturas com tempos máximos de exposição.

A tabela fixa o tempo máximo de trabalho permitido a cada faixa de temperatura, desde que alternado com recuperação térmica em local fora do ambiente considerado frio.

Limites de tempo para exposição a baixas temperaturas para **pessoas adequadamente vestidas** para exposição ao frio.

Faixa de temperatura de bulbo seco (°C)	Máxima exposição diária permissível para pessoas adequadamente vestidas para exposição ao Frio
15,0 a -17,9 (*) 12,0 a -17,9 (**) 10,0 a -17,9 (***)	Tempo total de trabalho no ambiente frio de 6 horas e 40 minutos, sendo quatro períodos de 1 hora e 40 minutos alternados com 20
-18,0 a -33,9	Tempo total de trabalho no ambiente frio de 4 horas, alternando-se 1 hora de trabalho com 1 hora de repouso e recuperação térmica, fora do ambiente frio.
-34,0 a -56,9	Tempo total de trabalho no ambiente frio de 1 hora, sendo dois períodos de 30 minutos com separação mínima de 4 horas para repouso e recuperação térmica, fora do ambiente frio.
-57,0 a -73,0	Tempo total de trabalho no ambiente frio de 5 minutos, sendo o restante da jornada cumprida obrigatoriamente fora do ambiente frio.
abaixo de -73,0	Não é permitida exposição ao ambiente frio seja qual for a vestimenta utilizada.

(*) Faixa de temperatura válida para trabalhos em zona climática quente, de acordo com o mapa oficial do IBGE.

(**) Faixa de temperatura válida para trabalhos em zona climática subquente, de acordo com o mapa oficial do IBGE.

A Portaria nº 21, de 26/12/94, DOU de 27/12/94, da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho, adotou como mapa oficial do Ministério do Trabalho, o mapa "BRASIL - CLIMAS" do IBGE/SEPLAN, publicado em 1978, que define as temperaturas abaixo das quais se considera artificialmente frio com base nas zonas climáticas (§ único, art. 253 da CLT).

O Secretário de Segurança e Saúde no Trabalho, no uso de suas atribuições legais, e Considerando o disposto nos artigos 155 e 200 da CLT, com a redação dada pela Lei nº 6.514, de 22/12/77;

- Considerando o disposto no artigo 2º da Portaria MTE nº 3.214, de 08/06/78;

- Considerando o disposto no Art. 253 da CLT, que estabelece regime de trabalho e descanso para empregados que trabalham no interior de Câmaras Frigoríficas ou movimentando mercadorias em ambientes frios;

Considerando que o § único do Art. 253 da CLT define as temperaturas abaixo das quais se considera artificialmente frio, com base nas zonas climáticas do mapa oficial do Ministério do Trabalho - MTE;

Considerando a necessidade de identificar o referido mapa, resolve:



CLIMA DO BRASIL

No Brasil onde predominam climas quentes, com temperaturas médias superiores a 20°C, dificilmente teremos atividades externas que possam levar a algum tipo de lesão pelo frio. Na região Sul dependendo da época do ano, pode ser que ocorra alguma variação de temperatura que possa causar acidentes pela exposição ao frio.

Contribuem para isso o fato de o país ter 92% de seu território na zona intertropical e relevo marcado por baixas altitudes. Os tipos de clima presentes no país são equatorial, tropical, tropical de altitude, tropical atlântico, semiárido e subtropical.

Clima equatorial - Domina a região amazônica e caracteriza-se por temperaturas médias entre 24°C e 26°C.

Clima tropical - Está presente em extensas áreas do Planalto Central e das regiões Nordeste e Sudeste, além do trecho norte da Amazônia, correspondente ao estado de Roraima. As temperaturas médias excedem os 20°C.

Clima tropical de altitude – Predomina nas áreas elevadas (entre 800 m e 1.000 m) do Planalto Atlântico do Sudeste, estendendo-se pelo norte do Paraná e sul do Mato Grosso do Sul. Apresenta temperaturas médias entre 18°C e 22°C.

Clima tropical atlântico - É característico da faixa litorânea que vai do Rio Grande do Norte ao Paraná. As temperaturas variam entre 18°C e 26°C. Clima semiárido - Predomina especialmente nas depressões entre planaltos do sertão nordestino e no trecho baiano do Vale do Rio São Francisco. Suas características são temperaturas médias elevadas, em torno de 27°C.

Clima subtropical - Predomina ao sul do Trópico de Capricórnio, compreendendo parte dos estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Caracteriza-se por temperaturas médias inferiores a 18°C. Baseado nos dados acima, obtidos em publicação digital da Editora Abril, sobre os dados cartográficos do Brasil e seu clima, podemos verificar que:

1. O Clima quente e se quente equivale ao Equatorial e ao tropical.
2. O Clima mesotérmica equivale ao subtropical, o qual situa-se abaixo do Trópico de Capricórnio.
3. No mapa da folha anterior, traçou-se uma linha sobre o Trópico de Capricórnio, cruzando o Estado de São Paulo, assim, pode-se verificar quais as cidades que se localizam na zona climática mesotérmica.
4. A cidade de São Paulo situa-se na zona climática mesotérmica, fato que embasa todas as conclusões e ponderações do laudo técnico já apresentado.

Art. 1º - O mapa oficial do Ministério do Trabalho, a que se refere o Art. 253 da CLT, a ser considerado, é o mapa "Brasil Climas" - da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IRIE da SEPIAN, publicado no ano de 1978 e que define as zonas climáticas brasileiras de acordo com a temperatura média anual, a média anual de meses secos e o tipo de vegetação natural.

Art. 2º - Para atender ao disposto no § único do art. 253 da CLT, define-se como primeira, segunda e terceira zonas climáticas do mapa oficial do MTb, a zona climática quente, a quarta zona, como a zona climática subsequente, e a quinta, sexta e sétima zonas, como a zona climática mesotérmica (branda ou mediana) do mapa referido no art. 1º desta Portaria.

10.3. Legislação Inglesa

Consta no *Occupational Health and Safety Act (2004)* disposições em relação à temperatura.

- *Locais de trabalho necessitam ser capazes de manter uma variação de temperatura que seja confortável e adequado para o trabalho. As temperaturas que são muito altas ou muito baixas podem contribuir para fadiga, doenças pelo calor e condições médicas pelo frio.*
- *O conforto ideal para trabalho sedentário é entre 20°C e 26°C, dependendo da época do ano e roupas utilizadas. Funcionários executando trabalhos que exercitam o físico normalmente preferem uma temperatura mais baixa.*

- Os meios para manter uma temperatura confortável vão depender do ambiente de trabalho e pode incluir qualquer dos seguintes:

- o Ar condicionado
- o Ventiladores
- o Aquecimento elétrico
- o Janelas abertas
- o Isolamento do prédio
- o O Layout das estações de trabalho
- o Controle de luz do sol
- o Controle de movimento de ar e fonte de ventilação
- o Regime de trabalho e descanso

Todos os sistemas de aquecimento e refrigeração precisam de manutenção periódica e mantidos em condições seguras.

- Sujeitos às cláusulas 104 e 105 que lidam com o trabalho externo, trabalhadores externos precisam ter acesso a abrigos para alimentação e descanso, e para proteção quando as condições meteorológicas se tornam inseguras. Empregadores precisam assegurar acesso a abrigos tais como: galpões, trailers, tendas ou quebra-ventos. Em algumas situações, veículos ou locais públicos podem fornecer um abrigo temporário.

11. Metodologia

A metodologia utilizada nesta Monografia, foi a coleta de dados e informações acerca do tema analisado, principalmente, através de pesquisa de documentos e visitas aos locais onde foram encontrados trabalhadores constantemente expostos a riscos por conta de ambientes refrigerados.

Além disso, foram realizadas pesquisas bibliográficas, que permitiram adquirir conhecimento de material relevante, tomando-se por base o que já foi publicado em relação ao tema, de modo que se possa delinear uma nova abordagem sobre o mesmo, chegando a conclusões que possam servir de embasamento para pesquisas futuras.

12. Conclusão

Para os trabalhos em ambientes refrigerados deve haver uma análise prévia das condições de saúde dos trabalhadores envolvidos bem como treinamento destes trabalhadores para que estes estejam cientes dos riscos envolvidos. A avaliação médica deve ser feita periodicamente de forma a constatar se estes continuam aptos ao exercício de suas funções.

Os operadores de empilhadeira devem ser orientados sob as questões específicas dos trabalhos em ambientes refrigerados, em especial sob as condições de formação de gelo sobre o piso de forma a evitar acidentes durante a movimentação de mercadorias.

Apesar de estarmos em um país tropical onde na maior parte do território as temperaturas dificilmente chegam perto de 0°C, atualmente existem diversas empresas que fazem o armazenamento e o transporte de mercadorias que mantém seus armazéns sob temperaturas menores do que 16°C, isto leva a necessidade de adaptação dos trabalhadores, não habituados a estas condições climáticas para executar as atividades com o uso de EPI específicos para esta condição.

13. Bibliografia

- BRASIL, **Norma Regulamentadora nº15 – Atividades e Operações Insalubres**, Brasília, Ministério do Trabalho e Emprego, 1978d. p.
- BRASIL, **Norma Regulamentadora nº9 – Programa de Proteção dos Riscos Ambientais**, Brasília, Ministério do Trabalho e Emprego, 1978d. p.
- BRASIL, **Norma Regulamentadora nº29 – Segurança e Saúde No Trabalho Portuário**, Brasília, Ministério do Trabalho e Emprego, 1978d. p.
- ACGIH, **TLVs and BEIs**, EUA: American Conference of Governmental Industrial Hygienists, , Cincinnati, OH, 2011.
- , Tiina M. MÄKINEN¹ e Juhani HASSI¹, **Health Problems in Cold Work**, 2009
- Valdir Golin, **Hipotermia acidental em um país tropical** : Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302003000300028&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>, Acesso em 23 de setembro de 2011.
- Canadian Centre for Occupational Health and Safety, **Cold environments**, Disponível em : <http://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/cold_general.html>, Acesso em 24 de setembro de 2011.
- Princeton University, **Cold Stress Cold environments**, Disponível em : <<http://web.princeton.edu/sites/ehs/coldstress/coldstress.htm>>, Acesso em 19 de outubro de 2011.
- Health and Safety Executive, **Temperature**, Disponível em : <<http://www.hse.gov.uk/temperature/index.htm>>, Acesso em 25 de outubro de 2011.
- OHSREP – Cold Disponível em : < <http://www.ohsrep.org.au/hazards/workplace-conditions/cold/index.cfm>>, Acesso em 1 de outubro de 2011.
- Marcos Paiva Matos, **Exposição Ocupacional ao Frio** : Revista da Carne, 2007

- U.S. Department of Labor - **Occupational Safety and Health Administration - Fact Sheet No. OSHA 98-55 - Protecting Workers in Cold Environments** - December 1998
- J. MALCHAIRE, Oxford Journals, **Temperature Limit Values for Gripping Cold Surfaces**, 2001
- Hugo Piedrahita, **Working in cold conditions indoors: effects on musculoskeletal symptoms and upper limb movements**, 2008
- Forklift Action - **Forklifts face cold, harsh reality**, 25 Out 2007 (#333)
- April Terrieri, **Lift Trucks on Ice**, Revista Food logistics, fev 2011
- Omar O. Fonseca, **Frio extremo**, 2007
- Cold Weather Work. OSHA Cold Stress Card. 2003
- Occupational Health and Safety, **Hot/Cold Rooms**, University of Adelaide. 2003
- Gale Encyclopaedia of Medicine. **Hypothermia**, 2002