



Manual de Auxílio na Interpretação e Aplicação da Norma Regulamentadora Nº 36

Segurança e Saúde
no Trabalho em
Empresas de Abate e
Processamento de
Carnes e Derivados

Ministério do Trabalho
Secretaria de Inspeção do Trabalho

**Manual de Auxílio na
Interpretação e Aplicação da
Norma**

Regulamentadora

nº 36:

**Segurança e Saúde no Trabalho em
Empresas de Abate e
Processamento de Carnes e
Derivados**

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Michel Temer

MINISTRO DO TRABALHO

Ronaldo Nogueira

SECRETÁRIA DE INSPEÇÃO DO TRABALHO

Maria Teresa Pacheco Jensen

DIRETORA DO DEPARTAMENTO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

Eva Patrícia Gonçalo Pires

Os seguintes profissionais colaboraram para a realização da presente publicação:

Rosemary Dutra Leão, Auditora-Fiscal do Trabalho aposentada;

Paulo Antonio Barros Oliveira, Auditor-Fiscal do Trabalho aposentado, professor URGs;

June Rezende, Auditora-Fiscal do Trabalho;

Mauro Marques Müller, Auditor-Fiscal do Trabalho;

Renata Matsmoto, Auditora-Fiscal do Trabalho;

Maria Muccillo, pesquisadora da Fundacentro;

Christianne Andrade Rocha, Auditora-Fiscal do Trabalho.

© 2017 – Ministério do Trabalho

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

As Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT são protegidas pelos direitos autorais por força de legislação nacional e dos acordos, convenções e tratados em vigor, não podendo ser reproduzidas total ou parcialmente sem autorização prévia e por escrito da ABNT. As Normas ABNT foram utilizadas nesta obra mediante autorização expressa da ABNT.

Brasília/DF, Setembro de 2017.

**Manual de Auxílio na
Interpretação e Aplicação da
Norma**

Regulamentadora

nº 36:

**Segurança e Saúde no Trabalho em
Empresas de Abate e
Processamento de Carnes e
Derivados**

In memoriam

Lys Esther Rocha, pela sua inestimável contribuição à área de saúde e segurança no trabalho e, notadamente, nos primeiros passos para a construção de uma norma específica para o setor de frigoríficos.

APRESENTAÇÃO

A Norma Regulamentadora nº 36 – Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados (NR-36), publicada pela Portaria n.º 555, de 18 de abril de 2013, representa a realização de um esforço de, pelo menos, uma década, do Ministério do Trabalho, além da Fundacentro, do Ministério Público do Trabalho, de trabalhadores e de empregadores, com o intuito de fomentar condições seguras e saudáveis nesse ramo de atividade.

O Brasil se orgulha de ser um país dinâmico e eficiente na agroindústria, e as empresas de processamento de carnes têm recebido grande destaque na produção de divisas para o país. Esta pujança econômica não pode se dar, entretanto, às custas da insegurança, desconforto e deterioração da saúde dos trabalhadores.

Com a implementação da NR-36, este setor poderá se tornar não apenas exemplo de produtividade, mas também de valorização e de promoção da qualidade de vida de seus trabalhadores.

O presente Manual de Aplicação atende de forma contundente aos princípios de publicidade e transparência estabelecidos na legislação brasileira, que determina que sejam elaborados mecanismos facilitadores da implementação da legislação, que apóiem conhecimento, maior compreensão e clareza aos atos normativos, especialmente para aqueles que devem exigí-la.

A NR-36 é comentada neste manual com o objetivo de esclarecer o significado dos requisitos exigidos, visando a promover sua correta e efetiva aplicação.

Rosemary Dutra Leão
Auditora-Fiscal do Trabalho aposentada

AGRADECIMENTOS

Agradecemos de forma especial aos colegas Rosemary Dutra Leão e Paulo Antonio Barros Oliveira, Auditores-Fiscais do Trabalho aposentados, pela dedicação no desenvolvimento de seus trabalhos e pelo compartilhamento de conhecimentos na elaboração deste manual.

LISTA DE SIGLAS

ACGIH – *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais)

AET – Análise Ergonômica do Trabalho

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica

BEI – *Biological Exposure Indices* (Índices Biológicos de Exposição)

CAT – Comunicação de Acidente de Trabalho

CF – Constituição Federal

CFM – Conselho Federal de Medicina

CID – Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

CNE – Comissão Nacional de Ergonomia

CNTT – Comissão Nacional Tripartite Temática

CO₂ – Dióxido de Carbono

CTPP – Comissão Tripartite Paritária Permanente

DLE – Duração Limite de Exposição

DORT – Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho

DSST – Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho

EPI – Equipamento de Proteção Individual

EPR – Equipamento de Proteção Respiratória

ETUI – *European Trade Union Institute* (Instituto Sindical Europeu)

FISPQ – Ficha de Informação e Segurança de Produto Químico

FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho

GET – Grupo de Estudos Tripartite

GHS – *Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals* (Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos)

GTT – Grupo de Trabalho Tripartite

HE – Hora extraordinária

HSE – *Health and Safety Executive (UK)* (Executiva de Saúde e Segurança do Reino Unido)

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBUTG – Índice de Bulbo Úmido – Termômetro de Globo

IEA – *International Epidemiology Association* (Associação Internacional de Epidemiologia)

ILO – *International Labour Office*. Ver OIT.

INRST – *Institut de Recherche em Santé et em Sécurité du Travail* (Instituto de Pesquisa em Saúde e Segurança do Trabalho)

INSS/DC – Diretoria Colegiada do Instituto Nacional do Seguro Social

IPVS – Atmosfera imediatamente perigosa à vida e à saúde

IREQ – Índice requerido para isolamento térmico das vestimentas

LER – Lesões por Esforços Repetitivos

LI – *Lifting Index* (Índice de levantamento)

LII – Limite Inferior de Inflamabilidade

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MPT – Ministério Público do Trabalho

MS – Ministério da Saúde

MTb – Ministério do Trabalho

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego (Antiga nomenclatura do órgão. Atualmente: Ministério do Trabalho – MTb, conforme Medida Provisória nº 726, de 12/05/2016)

NHO – Norma de Higiene Ocupacional

NIOSH – *National Institute for Occupational Safety and Health* (Instituto Nacional de Saúde e Segurança Ocupacional)

NR – Norma Regulamentadora

OCRA – *Occupational Repetitive Actions* (Ações Repetitivas de Trabalho)

OIT – Organização Internacional do Trabalho

ONU – Organização das Nações Unidas

OSHA – *Occupational Safety & Health Administration – Department of Labour – United States* (Agência de Saúde e Segurança Ocupacional – Departamento de Trabalho – EUA)

PAIR – Perda Auditiva Induzida por Ruído

PCA – Programa de Conservação Acústica

PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PLH – Profissional Legalmente Habilitado

PHS – *Predicted Heat Strain* (índice para medir a temperatura central do corpo e a perda hídrica em função das condições climáticas)

PMOC – Plano de Manutenção, Operação e Controle

PMV – *Predicted Mean Vote* (índice para medir sensação térmica média)

PPD – *Predicted Percentage of Dissatisfied* (índice para medir porcentagem de insatisfeitos)

PPM – Partes por Milhão

PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

PRE – Plano de Resposta a Emergências

RE – Resolução

RH – Recursos Humanos

RRT – Registro de Responsabilidade Técnica

SESMT – Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho

SIF – Serviço de Inspeção Federal

SIT – Secretaria de Inspeção do Trabalho

SRTE/MTb – Superintendência Regional do Ministério do Trabalho

SST – Segurança e Saúde no Trabalho

TAC – Termo de Ajustamento de Conduta

TLV – *Threshold Limit Values* (Limites de Exposição Ocupacional)

TR – Tonelada de Refrigeração

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Método de análise para determinação da postura de trabalho principal	8
Quadro 1: Correspondência entre atividade e altura de trabalho.....	10
Figura 2: Altura do plano de trabalho.....	11
Figura 3: Dimensionamento da área de trabalho	12
Figura 4: Preensão completa.....	27
Figura 5: Tipos de pega	27
Figura 6: Posturas inadequadas de punho na movimentação de cargas	27
Figura 7: Posturas estáticas de trabalho não recomendadas	30
Tabela 1: Valores das massas de referências conforme a população	46
Tabela 2: Massa máxima a ser levantada, em virtude da frequência, duração do trabalho contínuo e repetitivo de levantamento e altura das mãos no objeto a ser levantado no começo ou no final do levantamento	50
Figura 8: Distância de alcance horizontal da pega	53
Quadro 2: Referências para empurrar e puxar	55
Figura 9: Preensão das mãos	74
Figura 10: Direção de aplicação da força	75
Figura 11: Exemplos de empunhadura de ferramentas e posição do punho.....	75
Figura 12: Exemplos de posturas do punho com diferentes modelos de empunhadura de ferramentas e <i>layout</i> do posto de trabalho	76
Figura 13: Exemplos de empunhadura de facas e posição do punho	76
Figura 14: Exemplo de posição forçada de trabalho em razão da ferramenta adotada e da posição do plano de trabalho	77
Figura 15: Tipos de pega: (A) pinça e (B) agarre.....	77
Figura 16: Posições da mão e do punho	78
Figura 17: Empunhaduras de ferramentas	78
Figura 18: Posição do objeto em relação ao eixo do corpo	80
Figura 19: Compressão da palma da mão.....	81
Figura 20: Exemplo pressão mecânica com e sem quina viva	81
Figura 21: Tipos de chaira (ou “fuzil”).....	82
Figura 22: Sustentação de ferramentas de trabalho	83
Figura 23: Espaços de alcance horizontal.....	84
Figura 24: Medidas de alcance vertical	85
Figura 25: Tipos de materiais	94
Tabela 3: Redução do nível de exposição sonora.....	97
Tabela 4: Escala de definição de sensação média (PMV)	132
Figura 26: PMV-PPD	132
Figura 27: Diagrama psicrométrico para conversão de umidade relativa em pressão parcial de vapor	135
Quadro 3: Efeitos fisiológicos do trabalho em ambientes frios	135
Figura 28: Exemplo de medição de temperatura cutânea.....	139
Quadro 4: Efeitos estimados na habilidade manual com diferentes níveis de mãos e dedos.....	139
Quadro 5: Efeitos fisiológicos do trabalho em ambientes quentes.....	140
Quadro 6: Limites de velocidade de ar	145

Quadro 7: Taxas de metabolismo por tipo de atividade	149
Quadro 8: Classes de metabolismo.....	149
Figura 29: Uso conjunto de EPI	154
Quadro 9: Isolamento térmico (I_{cl}) em clo de alguns conjuntos de vestimenta	158
Quadro 10: Exemplos de audiometrias.....	182
Quadro 11: Progressão de PAIR.....	183
Tabela 5: Zonas Climáticas IBGE x Zonas Climáticas MTb	193
Quadro 12: Exposição diária máxima em locais frigorificados segundo a NR-29	194
Quadro 13: Resumo de aplicação de pausas adicionais	198
Quadro 14: Necessidade imperiosa para fins de hora extraordinária	199
Figura 30: Exemplo de distribuição de pausas psicofisiológicas na jornada de trabalho	204
Figura 31: Modelo do estresse do trabalho (NIOSH).....	210

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
36.1 Objetivos.....	6
36.2 Mobiliário e postos de trabalho	6
36.3 Estrados, passarelas e plataformas.....	20
36.4 Manuseio de produtos.....	22
36.5 Levantamento e transporte de produtos e cargas.....	43
36.6 Recepção e descarga de animais.....	57
36.7 Máquinas	63
36.8 Equipamentos e ferramentas.....	73
36.9 Condições ambientais de trabalho	90
36.9.1 Ruído.....	90
36.9.2 Qualidade do ar nos ambientes artificialmente climatizados.....	98
36.9.3 Agentes químicos.....	102
36.9.4 Agentes biológicos.....	123
36.9.5 Conforto Térmico	130
36.10 Equipamentos de Proteção Individual - EPI e Vestimentas de Trabalho	153
36.11 Gerenciamento dos riscos	161
36.12 Programas de Prevenção dos Riscos Ambientais e de Controle Médico de Saúde Ocupacional.	173
36.13 Organização temporal do trabalho.....	189
36.14 Organização das atividades	209
36.14.7 Rodízios	220
36.14.8 Aspectos psicossociais	224
36.15 Análise Ergonômica do Trabalho	225
36.16 Informações e Treinamentos em Segurança e Saúde no Trabalho.....	230
REFERÊNCIAS	244

INTRODUÇÃO

HISTÓRICO DA CRIAÇÃO DA NR-36

As condições de trabalho em frigoríficos são objeto de atenção pelo Ministério do Trabalho (MTb) desde o final da década de 1990. A Comissão Nacional de Ergonomia (CNE) do MTb, instituída em 2000, incluiu em sua pauta de discussões, dentre outros temas, os frigoríficos.

Em 2004, foi elaborada, pela CNE do MTb, uma Nota Técnica com o objetivo de indicar boas práticas a serem adotadas na concepção e no funcionamento do trabalho na indústria de abate e processamento de carnes e derivados, para preservar a segurança e a saúde dos trabalhadores do setor.

Essa Nota Técnica teve como base a experiência da Auditoria-Fiscal do Trabalho em Santa Catarina. Na ocasião, verificou-se que a acentuada prevalência das Lesões por Esforço Repetitivo (LER) e dos Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) nesse setor tinha sua origem no tipo de processo produtivo, assim como nas condições de trabalho (mobiliário, equipamentos, condições ambientais).

Com isso, o MTb desenvolveu uma série de ações, dentre elas a realização de cursos para capacitação de Auditores-Fiscais e a elaboração de diagnóstico do setor em vários estados, amadurecendo, dessa forma, as discussões acerca do tema.

Embora não tenha se tornado oficial, a Nota Técnica contribuiu para que os Fiscais do Trabalho de outros estados do Brasil e o Ministério Público do Trabalho (MPT) a utilizassem como referência para fiscalizações e na realização de Termos de Ajuste de Conduta (TAC), servindo também como base, posteriormente, para a elaboração da Norma Regulamentadora nº 36 (NR-36).

Acrescenta-se a isso a demanda de trabalhadores pela criação de uma norma específica para o trabalho em frigoríficos. Da mesma forma, também os empregadores solicitaram ao MTb a elaboração de uma regulação própria para o setor.

Em junho de 2010, foi efetuada reunião entre a diretoria do Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho (DSST), do MTb, e representantes de sindicato de trabalhadores e de empregadores. Foi solicitada, pelos parceiros sociais, a criação de um instrumento legal em Segurança e Saúde no Trabalho (SST), específico para a indústria de abate e processamento de carnes. Na ocasião, os representantes dos trabalhadores reforçaram a necessidade de a norma prever, em especial, medidas para eliminar ou reduzir os efeitos nocivos oriundos do tipo de processo produtivo (cadência, pressão de tempo, ausência de pausas), observados nesse setor.

A demanda era justificável, tendo em vista que é sabido que os agravos osteomusculares relacionados ao trabalho ocupam o primeiro lugar nas estatísticas de

doenças profissionais nos países industrializados, inclusive, no Brasil, conforme dados do Anuário Estatístico da Previdência Social:

Acidentes de Trabalho no Brasil – 2014

Tipo	Todos CNAEs	CNAEs Frigorífico^a	% Frigoríficos
Típico	427.939	14.357	3,35
Trajetos	115.551	1.427	1,23
Sem CAT	145.075*	3.594	2,47
Doença	15.571**	1.089	6,99
Total	704.136	20.467	2,8

^a CNAEs consultados: 1020;1011; 1012 e 1013.

* Dos 145.075 acidentes sem CAT, 56.562 correspondem a CID M – Agravos Osteomusculares (38,98%).

** Das 15.571 doenças do trabalho, 8.938 são referentes a CID M – Agravos Osteomusculares (57,40%).

O setor de abate e processamento de carnes e derivados concentra grande parte dos fatores de risco envolvidos no desencadeamento desses agravos à saúde. Dentre eles a repetitividade, fruto da pressão temporal, e ritmo imposto e acentuado, por meio do controle rigoroso dos tempos e movimentos na execução de operações sequenciadas, além do emprego excessivo de força demandado por diversas atividades, a ausência de pausa suficiente para recuperação, bem como a adoção forçada de posturas nocivas.

PROCESSO DE ELABORAÇÃO DA NR-36

Em razão dessa demanda, bem como pela complexidade e abrangência do setor econômico envolvido, o processo de criação da norma foi longo. A proposta de texto inicial foi elaborada por um Grupo de Estudos Tripartite (GET), composto por técnicos representantes do governo (Auditores-Fiscais do Trabalho e pesquisadores da FUNDACENTRO), dos empregadores e dos trabalhadores, que veio a ser disponibilizada para consulta pública, por meio da Portaria SIT n.º 273, de 16 de agosto de 2011.

Após a fase de consulta pública, foi constituído o Grupo Técnico Tripartite (GTT), com representantes do governo, dos empregadores e dos trabalhadores, para análise das propostas recebidas pela sociedade e finalização do texto base da norma de frigoríficos, que foi aprovado por consenso pelo GTT e, posteriormente, encaminhado à Comissão Tripartite Paritária Permanente (CTPP), para deliberação final e aprovação da norma¹.

¹ As decisões no âmbito da CTPP são firmadas buscando-se o consenso, conforme Portaria n.º 1.127, de 02 de outubro de 2003, que estabelece os procedimentos para a elaboração de normas regulamentadoras relacionadas à saúde e segurança e condições gerais de trabalho:

Art. 7º (...) Parágrafo único. As deliberações da CTPP serão tomadas perseguindo sempre a construção do consenso entre seus membros, cabendo à SIT decidir sobre a questão que permanecer controversa.

A proposta de norma foi aprovada por consenso pela CTPP, em sua 71ª Reunião Ordinária, realizada em 27 e 28/11/2012². A NR-36 foi, então, publicada por meio da Portaria MTE n.º 555, de 18 de abril de 2013.

Juntamente com a publicação da NR-36, foi instituída a Comissão Nacional Tripartite Temática (CNTT) da NR-36, com o objetivo de acompanhar a implementação da norma.

Observa-se que, conforme previsto na legislação em vigor, a NR-36 foi submetida à consulta pública, bem como a três grupos tripartites distintos. Vê-se, portanto, que o processo de elaboração da norma em questão abrangeu todas as instâncias envolvidas, reforçando o caráter participativo da construção da norma de forma a atender os anseios que suscitaram sua elaboração.

A NR-36

A NR-36 visa a dar plena eficácia aos direitos constitucionais de trabalho e segurança, constituindo-se em verdadeira medida de prevenção de acidentes de trabalho, bem como de promoção de saúde no ambiente laboral. Dada a complexidade desse tipo de indústria, a Norma resultou extensa, constituindo-se em um conjunto de determinações que se complementam, objetivando a proteção no ambiente de trabalho nos frigoríficos.

É uma norma setorial, com determinações específicas relativas à indústria do abate e processamento de carnes. Nesse sentido, ganharam destaque na NR-36 os riscos envolvidos no setor, quais sejam, ergonômicos, físicos, químicos, biológicos e de acidentes.

Assim, dentre outros, a NR-36 estabelece parâmetros para mobiliário e postos de trabalho, manuseio de produtos, levantamento de carga, ruído, temperatura, agentes químicos e biológicos, organização das atividades e gerenciamento de riscos.

De outro lado, a Norma abrange também questões transversais, objetos de outras normas regulamentadoras. Nesse contexto, a NR-36 aborda questões relativas a máquinas, Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional e Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.

Há que se observar, portanto, uma integração das normas regulamentadoras, sendo que a NR-36 não exclui as determinações constantes das demais normas. A Norma aborda assuntos de outras normas regulamentadoras de forma específica para o setor frigorífico, por serem de extrema importância para o desenvolvimento do trabalho seguro nesse setor, aplicando-se de forma complementar as demais normas.

² Ata da 71ª Reunião Ordinária da CTPP, disponível em <ftp://ftp.mtps.gov.br/portal/fiscalizacao/seguranca-e-saude-no-trabalho/comissoes-e-grupos-tripartites/comissoes-tripartites/>.

A EXPERIÊNCIA DA AUDITORIA-FISCAL DO TRABALHO PARA ELABORAÇÃO DO MANUAL

Após a publicação da NR-36, a Inspeção do Trabalho começou a realizar fiscalizações utilizando as disposições do novo texto normativo.

Além das fiscalizações de rotina desse setor, em 2014 e 2015, foram realizadas forças-tarefas no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Paraná, e com o acompanhamento importante dos sindicatos dos trabalhadores e do MPT. Em 2014, foram realizadas 3 operações especiais, coordenadas pelo DSST nos estados de Goiás, Tocantins e Rondônia.

Também no ano de 2014, foi realizada uma capacitação sobre NR-36 para 50 Auditores-Fiscais do Trabalho de todo o país, com o objetivo de consolidar a implementação da norma e de adotar procedimentos básicos comuns na fiscalização em todos os estados. O curso possibilitou a formação teórica e a aplicação prática pela fiscalização em alguns frigoríficos, seguidas de uma última etapa para apresentação da experiência vivida e troca de informações, debate e complementação teórica, resultando em importantes entendimentos que fazem parte deste manual.

Além disso, no ano de 2015, foram realizados seminários temáticos de divulgação da Norma em várias capitais, coordenados pela CNTT da NR-36, com a participação dos empregadores, trabalhadores, representações sindicais, profissionais da área de SST, entre outros, com importantes apresentações e debates sobre a NR-36.

De todas essas atividades, cursos, eventos e fiscalizações, inclusive as rotineiras, a Auditoria-Fiscal do Trabalho acumulou experiências e vivências sobre a aplicação prática da NR-36 que foram fundamentais para a elaboração deste manual.

O MANUAL

Este manual parte das determinações da NR-36 para explorar o universo de SST no âmbito frigorífico, indicando caminhos para a aplicação da norma e elucidando dúvidas na sua execução.

Além de abordar os itens específicos da Norma, o Manual da NR-36 trabalha definições, termos e conceitos ali expressos, de forma a esclarecer o leitor, constituindo-se em arcabouço de consulta acerca das questões abordadas.

Como guia, constitui-se em auxílio, na medida em que apresenta orientações a todos os envolvidos na área para execução, aplicação e fiscalização da Norma a fim de que sejam alcançadas as determinações nela contidas.

Para tanto, buscaram-se referências nas normas regulamentadoras publicadas e nos manuais de aplicação oficiais relacionados, na literatura correlata, nas normas

técnicas nacionais oficiais vigentes³, nas normas técnicas internacionais e em normas europeias EN harmonizadas, de aplicação reconhecida na comunidade internacional, além de manuais e estudos de órgãos oficiais de SST de outros países.

Nesse sentido, ao expor parâmetros retirados dos documentos acima referidos, este manual objetiva à adoção de critérios técnicos de precaução e prevenção à saúde e à segurança dos trabalhadores, em consonância com a Convenção n.º 81 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e a NR-28 – Fiscalização e Penalidades.

³ As referências técnicas normativas utilizadas neste manual foram as vigentes à época de sua elaboração.

36.1 Objetivos

36.1.1 O objetivo desta Norma é estabelecer os requisitos mínimos para a avaliação, controle e monitoramento dos riscos existentes nas atividades desenvolvidas na indústria de abate e processamento de carnes e derivados destinados ao consumo humano, de forma a garantir permanentemente a segurança, a saúde e a qualidade de vida no trabalho, sem prejuízo da observância do disposto nas demais Normas Regulamentadoras - NR do Ministério do Trabalho e Emprego.

36.2 Mobiliário e postos de trabalho

Neste capítulo, o objetivo principal é assegurar que o mobiliário de trabalho da indústria de abate e processamento de carne e derivados satisfaça às características antropométricas de pelo menos 95% dos trabalhadores a fim de proporcionar condições de boa postura, visualização e operação. Com isso procura-se evitar a exclusão de trabalhadores cujas medidas antropométricas se distanciam da média, bem como reduzir a possibilidade de adoção de posturas inadequadas⁴ e forçadas que podem ocasionar fadiga e o aparecimento de lesões por esforços repetitivos (LER) e distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) entre outros desfechos ruins para trabalhadores e empresas.

Conforme as exigências da tarefa e o tipo de atividade, a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e a altura do assento devem estar em concordância para que o trabalho possa ser executado de forma segura e confortável.

Todos os elementos a serem utilizados nos postos de trabalho (produtos, caixas, local para depósito de partes do produto, resíduos, esteiras, etc.) devem estar dispostos dentro da área de alcance principal.

Para aplicação deste capítulo da Norma Regulamentadora (NR) nº 36, as empresas devem considerar especialmente o disposto na NR-17 – Ergonomia (1990) e na Nota Técnica 60/2001 do Ministério do Trabalho. A referida nota traz a indicação de postura a ser adotada na concepção de postos de trabalho.

⁴ Para fins de compreensão do texto da NR 36, os termos “posturas extremas”, “posturas inadequadas”, “posturas excessivas”, “posturas forçadas” e “posturas nocivas” são utilizados como sinônimos neste manual.

Posturas nocivas de trabalho são todas aquelas posturas extremas (ação próxima dos limites de amplitude do movimento das articulações) e posturas não recomendadas pelas normas técnicas, justamente pelo conhecimento científico de que podem acarretar lesões e o adoecimento dos trabalhadores.

No texto deste manual, optou-se por utilizar reiteradamente o termo “postura nociva” para deixar mais claro o conteúdo deletério à saúde e à segurança do trabalhador da exigência destas posturas de trabalho na execução das atividades.

Recomenda-se que as empresas e os profissionais de Segurança e Saúde no Trabalho (SST), no planejamento/projeto e na construção/arranjo do mobiliário e dos postos de trabalho, utilizem como apoio, além deste manual, o Manual de Aplicação da NR-17 e as normas técnicas aplicáveis, especialmente a norma técnica ABNT NBR ISO 11226:2013 – Ergonomia – Avaliação de posturas estáticas de trabalho, e a norma técnica EN ISO 14738:2002 – *Seguridad de las máquinas - Requisitos antropométricos para el diseño de puestos de trabajo asociados a máquinas*.

36.2.1 Sempre que o trabalho puder ser executado alternando a posição de pé com a posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para favorecer a alternância das posições.

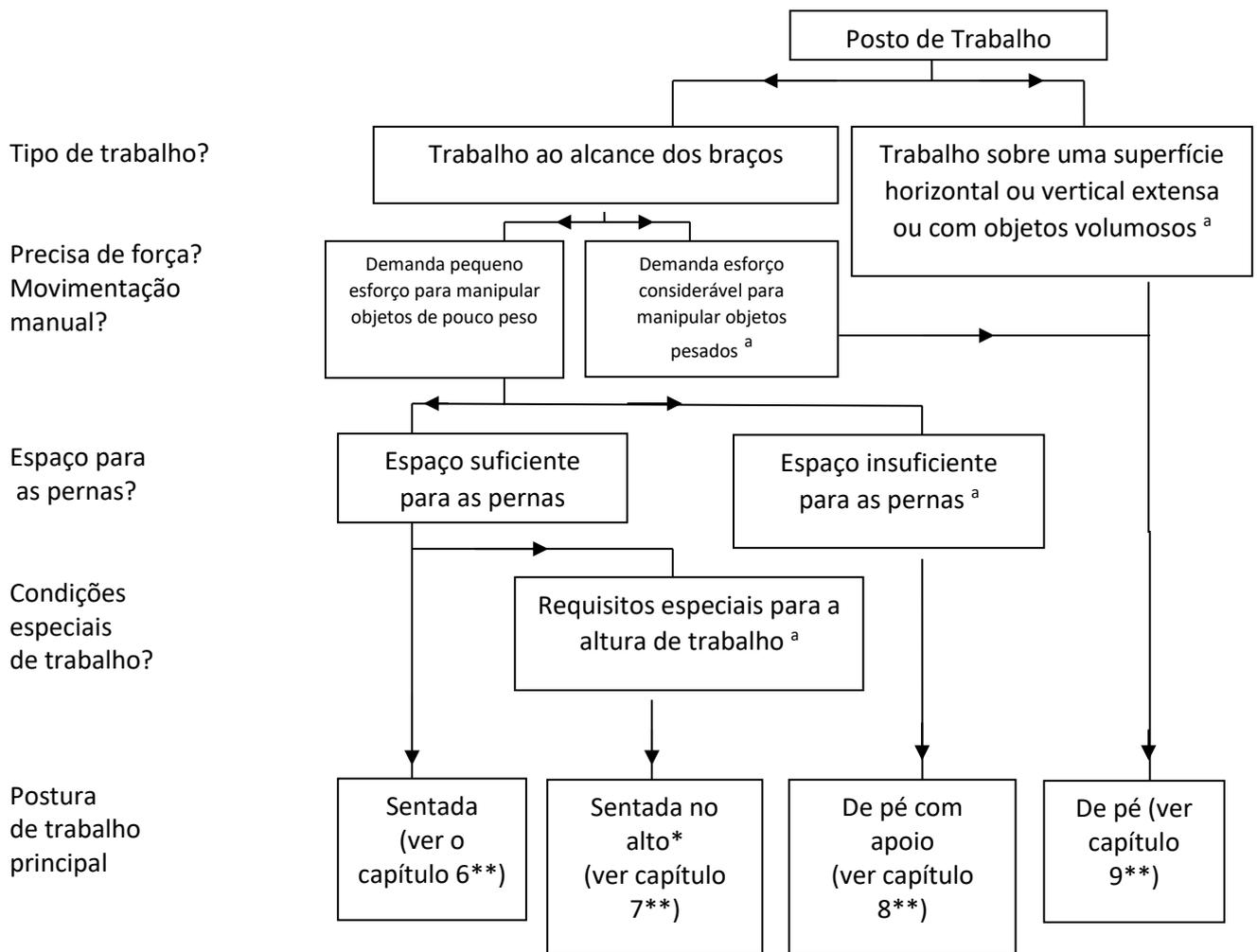
Neste ponto constata-se o compromisso da NR-36 com um processo de inovação na normatização brasileira, ao incluir no texto da norma um conceito que já era conhecido há décadas pela ciência, qual seja, que a alternância de postura é melhor do que uma postura fixa, seja em pé, seja sentada.

O recomendável, para fins de manutenção de uma qualidade de postura, é que a alternância não se dê após longos períodos em postura estática, mas, sim, no máximo, a cada 1 (uma) hora. Esse tempo poderá ser menor a depender da avaliação ergonômica, das características da tarefa e das condições de trabalho.

A empresa precisa avaliar qual o tipo de postura principal a ser adotada em cada posto de trabalho (em pé ou sentada). Essa avaliação deve fazer parte da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) e levar em conta, no mínimo, os seguintes fatores relacionados: os requisitos da tarefa, o tipo de atividade e as dimensões do posto de trabalho.

Os profissionais de SST podem utilizar o método de avaliação previsto na norma técnica EN ISO 14738:2002 como um roteiro simplificado a fim de determinar a postura de trabalho principal. A Figura 1 ilustra esse método, previsto no item **4. Determinação da postura de trabalho principal** da referida norma.

Figura 1: Método de análise para determinação da postura de trabalho principal⁵



Fonte: Adaptado da EN ISO 14738:2002

Legenda:

a – Procura-se modificar o projeto, elegendo-se a postura do passo seguinte somente se tal modificação não é possível.

*Cadeira alta – Postura sentada em cadeira alta.

** Ver o capítulo específico da norma técnica EN ISO 14738:2002

Juntamente com o esclarecimento do método e dos fatores associados ao projeto de postos de trabalho, a norma técnica EN ISO 14738:2002 reforça o que foi bem definido pela Nota Técnica 60/2001:

A postura mais adequada ao trabalhador é aquela que ele escolhe livremente e que pode ser variada ao longo do tempo. A concepção dos postos de trabalho ou da tarefa deve favorecer a variação de postura, principalmente a alternância entre a postura sentada e em pé.

36.2.2 Para possibilitar a alternância do trabalho sentado com o trabalho em pé, referida no item 36.2.1, o empregador deve fornecer assentos para os postos de

⁵ Figura traduzida e adaptada para a língua portuguesa. Tradução livre.

trabalho estacionários, de acordo com as recomendações da Análise Ergonômica do Trabalho - AET, assegurando, no mínimo, um assento para cada três trabalhadores.

O empregador deve fornecer assentos para os postos de trabalho estacionários⁶. A proposta de um assento para cada três trabalhadores visa garantir uma quantidade mínima. Sendo assim, mesmo que uma análise venha a propor um número de assentos menor, a normatização se sobrepõe e exige esta quantidade mínima.

A alternância de postura sentado/em pé pode ser alcançada pela inserção de assentos nos postos de trabalho quando for possível trabalhar sentado, ou pela implementação de pausas para que o trabalhador possa se sentar, por exemplo.

36.2.3 O número de assentos dos postos de trabalho cujas atividades possam ser efetuadas em pé e sentado deve ser suficiente para garantir a alternância das posições, observado o previsto no item 36.2.2.

É obrigação da empresa oferecer assentos em número suficiente para que a alternância de postura seja garantida. Destaca-se que o número estipulado no item 36.2.2 refere-se à **quantidade mínima** de assentos a ser disponibilizada.

36.2.4 Para o trabalho manual sentado ou em pé, as bancadas, esteiras, nórias, mesas ou máquinas devem proporcionar condições de boa postura, visualização e operação, atendendo, no mínimo:

a) altura e características da superfície de trabalho compatíveis com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento;

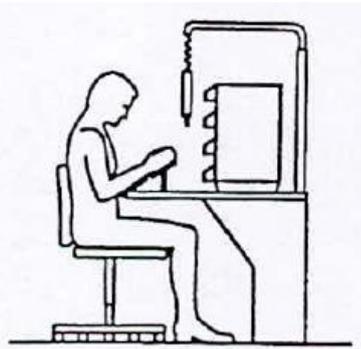
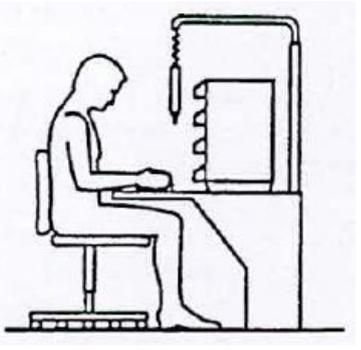
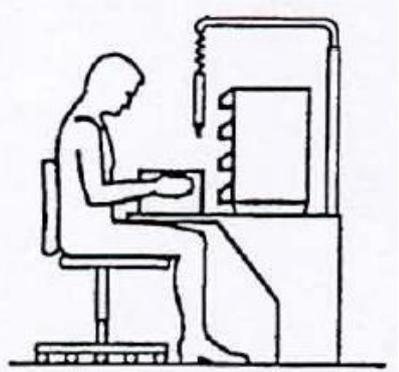
Tanto para o trabalho manual sentado como o em pé, as bancadas, esteiras, nórias, mesas ou máquinas devem proporcionar condições de boa postura, visualização e operação. Isto significa que, para visualizar ou executar as operações exigidas pela tarefa, o trabalhador não deverá ser exigido a assumir posturas de pescoço, dorso ou de qualquer segmento corporal que não sejam aquelas fisiológicas, ou seja, aquelas que não demandam torções, flexões e extensões acima das posturas próprias do trabalho confortável.

Em relação à altura de trabalho e do plano de trabalho, recomenda-se a utilização da norma técnica EN ISO 14738:2002 e suas posteriores alterações.

⁶ Consideram-se estacionários postos de trabalho que não demandam deslocamento frequente para a execução da tarefa.

Para o trabalho sentado, em relação à altura do posto de trabalho, o Quadro 1, adaptado da norma técnica EN ISO 14738:2002, demonstra a correspondência entre o requisito da atividade e a altura de trabalho adequada.

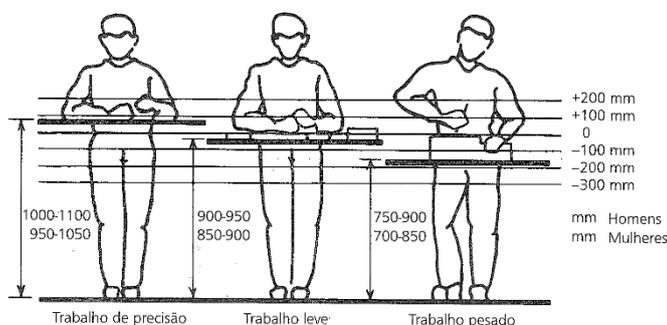
Quadro 1: Correspondência entre atividade e altura de trabalho

Requisito da tarefa	Altura de trabalho	Exemplo de postura
<ul style="list-style-type: none"> - Trabalho de precisão - Controle visual 	Acima do cotovelo	
<ul style="list-style-type: none"> - Movimento dos braços - Objetos pequenos 	Na altura do cotovelo	
<ul style="list-style-type: none"> - Objetos grandes - Não volumosos - Nem pesados 	Abaixo do cotovelo - garantir espaço suficiente para as pernas	

Fonte: adaptado da EN ISO 14738:2002

Para o trabalho em pé, em relação à altura de trabalho, a Figura 2 representa, de forma simplificada, os cuidados com o dimensionamento do mobiliário e dos postos de trabalho.

Figura 2: Altura do plano de trabalho



Fonte: Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. 5. ed. p. 48.

A imagem ilustra as alturas de plano de trabalho em função do tipo de atividade. Toma-se como base a altura dos cotovelos. Se a atividade é leve e de precisão, a altura mais correta é um pouco acima dos cotovelos para evitar flexões excessivas do pescoço e do tronco, devido à necessidade de se enxergar melhor o que se está fazendo (alcance visual). Este princípio é válido para todo tipo de trabalho manual, com ou sem ferramentas, tanto na posição sentada como em pé.

b) características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação adequados dos segmentos corporais isentas de amplitudes articulares excessivas, tanto para o trabalho na posição sentada quanto na posição em pé;

Devem-se assegurar posições confortáveis para o pescoço, tronco, membros superiores e inferiores, tanto para o trabalho na posição sentada quanto na posição em pé.

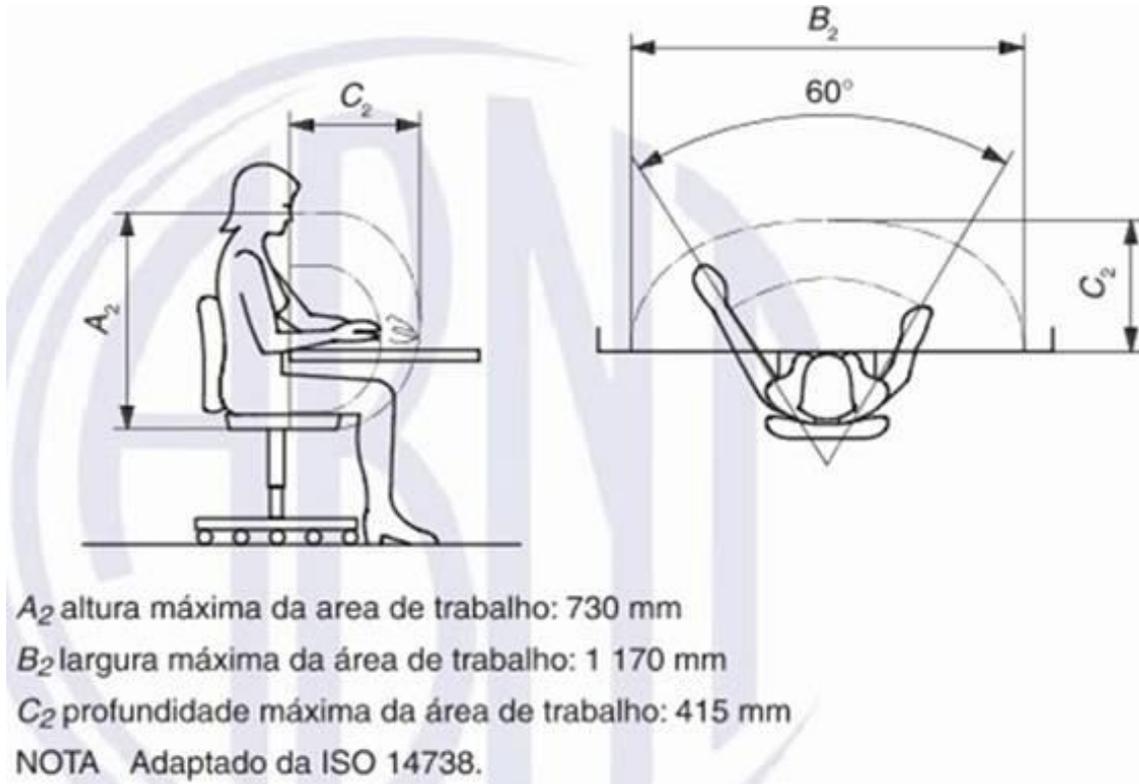
c) área de trabalho dentro da zona de alcance manual permitindo o posicionamento adequado dos segmentos corporais;

O trabalho deve ser executado dentro da área de alcance confortável. Para atendimento deste item e deste capítulo da norma, é essencial o correto dimensionamento da área de trabalho.

A Figura 3 ilustra o dimensionamento da área de trabalho, previsto na norma técnica ABNT NBR ISO 11228-3:2014 – Ergonomia — Movimentação manual

Parte 3: Movimentação de cargas leves em alta frequência de repetição, adaptada da já referida norma técnica EN ISO 14738:2002.

Figura 3: Dimensionamento da área de trabalho



Recomenda-se que a atividade com as mãos esteja situada na área de trabalho máxima recomendada de até 41,5 cm distante do corpo do trabalhador (C_2 da Figura 3), nos termos das normas técnicas referenciadas. No dimensionamento também pode ser utilizada a distância máxima de 50 cm como **área de trabalho ocasional**, que deveria ser empregada somente com a finalidade de alcance de objetos de pouco peso.

Para maior nível de detalhamento acerca da zona de alcance manual horizontal, deve-se consultar os comentários deste manual ao item 36.8.6.

d) ausência de quinas vivas ou rebarbas.

Quinas, rebarbas, pontas de parafusos, rebites e pregos, entre outros, são extremamente prejudiciais à integridade física dos trabalhadores e não podem ser admitidos em ambientes de trabalho, tanto para evitar traumas quanto a compressão das estruturas de nervos, músculos, tendões e ligamentos dos segmentos corporais.

36.2.5 As dimensões dos espaços de trabalho devem ser suficientes para que o trabalhador possa movimentar os segmentos corporais livremente, de forma segura, de maneira a facilitar o trabalho, reduzir o esforço do trabalhador e não exigir a adoção de posturas extremas ou nocivas.

Na mesma linha de raciocínio dos itens anteriores, a NR aqui determina que não se pode admitir espaços de trabalho que impeçam o movimento livre e de forma segura dos segmentos corporais, sempre dentro da lógica de coibir a adoção de posturas extremas ou nocivas. Isso porque a limitação da movimentação dos membros superiores e inferiores impõe dificuldades para a realização da tarefa e acarreta aumento do esforço estático.

Dessa forma, deve-se garantir que as atividades sejam efetuadas de maneira segura e sem ocasionar limitação dos movimentos dos segmentos corporais dos trabalhadores, devendo ser distribuídas ao longo da linha de forma proporcional em função das exigências da atividade e do porte do animal, peça ou produto que é manuseado.

Recomenda-se que o dimensionamento do espaço de trabalho ao longo da linha seja de, no mínimo, um metro para cada trabalhador, e maior em função das exigências da atividade e do porte do animal ou da peça a ser manuseada.

O ideal seria que o espaço para cada trabalhador fosse planejado para ter mais de 1,00 m, nos termos da norma técnica EN ISO 14738:2002. Recomenda-se que tal medida seja garantida em plantas novas e em implementação.

Recomenda-se que sejam consultados os comentários deste manual ao capítulo *36.4 Manuseio de Produtos* para a verificação das posturas nocivas de trabalho que devem ser levadas em consideração, especialmente, na etapa de planejamento/projeto do mobiliário e das máquinas e equipamentos, de forma que se possa evitá-las durante a execução das atividades.

36.2.6 Para o trabalho realizado sentado:

36.2.6.1 Além do previsto no item 17.3.3 da NR-17 (Ergonomia), os assentos devem:
a) possuir sistemas de ajustes de fácil manuseio;

Ajustes de fácil manuseio são necessários a fim de garantir que o assento se adeque às características do trabalhador. As dimensões do assento (largura e profundidade) devem garantir o apoio confortável das coxas e das nádegas, sem pressionar a parte posterior do joelho. O encosto do assento deve ter forma adaptada ao corpo e dimensões suficientes para apoio confortável das costas.

Os assentos devem ter boa mobilidade para facilitar a mudança de postura quando o trabalhador assim o desejar. Os assentos devem ser posicionados de modo a evitar inclinações do tronco para frente.

O mobiliário utilizado nos postos de trabalho onde o trabalhador pode trabalhar sentado deve, ainda, possuir compatibilidade entre a altura do plano de trabalho e a altura do assento.

b) ser construídos com material que priorize o conforto térmico, obedecidas as características higiênicosanitárias legais.

Além de permitir sua higienização, o material utilizado nos assentos deve priorizar o conforto térmico. A partir deste subitem não devem ser admitidos assentos metálicos nos ambientes frios.

Deve-se atentar para a falsa concepção da chamada “cadeira ergonômica”. Não existe uma cadeira ergonômica em si, pois a indicação de cada assento depende da tarefa, da atividade e das demais condições de trabalho. Cada caso deve ser analisado criteriosamente por meio da AET.

36.2.6.2 Deve ser fornecido apoio para os pés que se adapte ao comprimento das pernas do trabalhador, nos casos em que os pés do operador não alcancem o piso, mesmo após a regulagem do assento, com as seguintes características:

Esta medida visa evitar que os membros inferiores fiquem pendentes sem apoio, a fim de não causar sobrecarga muscular.

- a) dimensões que possibilitem o posicionamento e a movimentação adequada dos segmentos corporais, permitindo as mudanças de posição e o apoio total das plantas dos pés;**
- b) altura e inclinação ajustáveis e de fácil acionamento;**
- c) superfície revestida com material antiderrapante, obedecidas as características higiênico-sanitárias legais.**

Deve ser fornecido suporte para os pés regulável em altura e inclinação, estável, com dimensões que permitam o total apoio da região plantar e a mudança de posição, e com superfície antiderrapante, obedecidas às normas sanitárias.

Deve-se observar que os sistemas de regulagem de altura e inclinação têm que ser de fácil manipulação, sem o que todo o esforço para a adaptação do posto aos trabalhadores estará inutilizado.

Saliente-se que uma barra metálica não atende à definição de apoio para pés para o trabalho sentado.

36.2.6.3 O mobiliário utilizado nos postos de trabalho onde o trabalhador pode trabalhar sentado deve:

- a) possuir altura do plano de trabalho e altura do assento compatíveis entre si;**
- b) ter espaços e profundidade suficientes para permitir o posicionamento adequado das coxas, a colocação do assento e a movimentação dos membros inferiores.**

Deve-se assegurar que todos os planos de trabalho e pontos de operação (nórias, bancadas, esteiras, etc.) possuam altura e características compatíveis com a natureza da atividade (principalmente se leve, moderada ou pesada) e com a altura do trabalhador.

Os planos de trabalho com altura correta possibilitam o posicionamento confortável dos membros superiores, costas e pescoço, facilitando os movimentos e evitando a fadiga e as posturas incômodas.

O mobiliário do posto de trabalho sentado tem que prover espaço e profundidade suficientes para garantir a livre movimentação de membros inferiores, evitando-se compressão da coxa, bem como para permitir que o trabalhador se aproxime o máximo possível do ponto de operação a fim de que tenha boa condição de visualização.

Em relação à altura de trabalho e do plano de trabalho, devem ser consultados os comentários deste manual ao item 36.2.4.

36.2.7 Para o trabalho realizado exclusivamente em pé, devem ser atendidos os seguintes requisitos mínimos:

- a) zonas de alcance horizontal e vertical que favoreçam a adoção de posturas adequadas, e que não ocasionem amplitudes articulares excessivas, tais como elevação dos ombros, extensão excessiva dos braços e da nuca, flexão ou torção do tronco;**

Por amplitude articular excessiva devem-se entender aquelas que pela sua dimensão ultrapassam os limites que a fisiologia ocupacional determina⁷. As torções,

⁷ Verificar Nota de Rodapé n.º 4 e os comentários e ilustrações deste manual ao subitem 36.4.1.3.

extensões, elevações dentro de um ciclo de trabalho são extremamente prejudiciais à saúde e ao conforto e devem ser eliminadas.

Deve-se dar atenção especial a este item nos frigoríficos de abate e processamento de animais de médio e grande porte.

b) espaço suficiente para pernas e pés na base do plano de trabalho, para permitir que o trabalhador se aproxime o máximo possível do ponto de operação e possa posicionar completamente a região plantar;

A aproximação do trabalhador da zona de operação e o apoio completo do pé favorecem o seu equilíbrio e podem reduzir a adoção de posturas nocivas de trabalho.

c) barras de apoio para os pés para alternância dos membros inferiores, quando a atividade permitir;

Quando o trabalho é realizado em pé, deve ser oferecida uma barra de pé para que o trabalhador possa fazer alternância dos pés, ora um, ora o outro, como uma forma de mitigar o cansaço. Esta barra não serve como apoio de pé para o trabalho sentado e não substitui a necessidade obrigatória de pausas para alívio da sobrecarga muscular estática ou dinâmica de qualquer segmento corporal.

d) existência de assentos ou bancos próximos ao local de trabalho para as pausas permitidas pelo trabalho, atendendo no mínimo 50% do efetivo que usufruirá dessas pausas.

Pausas permitidas pelo trabalho correspondem àquelas que ocorrem durante a execução da tarefa e não àquelas impostas pela norma, seja por sobrecarga psicofisiológica ou pelo frio. O trabalho em pé, em si, já é desconfortável, e, mesmo nos casos onde não há pausa obrigatória, devem existir assentos para o trabalhador sentar quando o trabalho permitir. Por exemplo, na expedição, enquanto se aguarda a chegada de um novo caminhão, os trabalhadores têm direito de sentar, independentemente de terem usufruído as pausas formais.

A definição do efetivo de trabalhadores que pode usufruir destas pausas pode estar evidenciada na AET, em estudos do Comitê de Ergonomia, se existente, ou em atas de reuniões das equipes de SST (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA e Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT, por exemplo), sempre garantida a participação dos trabalhadores no processo.

36.2.8 Para as atividades que necessitam do uso de pedais e comandos acionados com os pés ou outras partes do corpo de forma permanente e repetitiva, os trabalhadores devem efetuar alternância com atividades que demandem diferentes exigências físico-motoras.

O uso de pedais e outros dispositivos de acionamento repetitivo, tal como acionamento de alavancas com as pernas, exige a manutenção de posturas particulares, estáticas ou dinâmicas, e restringe os movimentos, podendo ocasionar dores nos membros inferiores e nas costas.

Nesse sentido, recomenda-se seja limitado ao máximo o uso de pedais e dispositivos repetitivos de acionamento de máquinas.

Os pedais e outros dispositivos de acionamento de máquinas, equipamentos e suas partes devem:

- Ser localizados de maneira a proporcionar fácil alcance;
- Propiciar posicionamento e movimentação seguros dos segmentos corporais;
- Ser dimensionados de modo a permitir acionamento confortável;
- Atender aos requisitos da NR-12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos.

Para os pedais, deve-se observar ainda que:

- Devem estar situados o mais próximo possível do piso;
- Devem ser suficientemente grandes para que possam ajustar-se bem à planta dos pés.

36.2.8.1 Caso os comandos sejam acionados por outras partes do corpo, devem ter posicionamento e dimensões que possibilitem alcance fácil e seguro e movimentação adequada dos segmentos corporais.

O uso seguro e confortável de comandos e acionamentos deve permitir a redução do tempo de permanência do trabalhador em atividades que exigem uso constante de dispositivos de acionamentos repetitivo.

Deve-se garantir que os dispositivos de acionamento não acarretem esforço físico nem posições inadequadas e forçadas de outros segmentos corporais e que não acarretem limitação de movimentos.

Os dispositivos de acionamento devem possuir proteção para evitar acionamentos acidentais e somente permitir que sejam acionados ou desligados pelo operador na sua posição de trabalho.

Os dispositivos de acionamento não podem acarretar riscos adicionais.

36.2.9 Os postos de trabalho devem possuir:

a) pisos com características antiderrapantes, obedecidas as características higiênico-sanitárias legais;

Deve-se lembrar que, não só para o trabalho em pé, mas muito especialmente para os deslocamentos dentro da unidade, é essencial que os pisos sejam antiderrapantes a fim de evitar acidentes. Não devem ser admitidas improvisações com medidas paliativas, principalmente em plantas mais antigas, que podem possuir pisos que desfavoreçam a prevenção do risco de queda.

Deve-se atentar que tal requisito de segurança deve ser aplicado também às escadas de acesso e aos pisos das plataformas de trabalho, locais comumente escorregadios devido ao acúmulo de sangue e gorduras.

b) sistema de escoamento de água e resíduos;

As medidas para escoamento da água visam entre outros motivos à diminuição da umidade, bem como à diminuição de riscos de queda, por exemplo.

c) áreas de trabalho e de circulação dimensionadas de forma a permitir a movimentação segura de materiais e pessoas;

É muito comum ocorrerem mudanças nos frigoríficos em relação ao *mix* de produção ou à forma de produzir. Com isso, as empresas apenas reorganizam/adaptam os espaços existentes. Às vezes, na premência por atender à produção, fazem isso de forma improvisada, sem atender às normas de saúde e segurança dos trabalhadores.

Especialmente quando as atividades envolvem máquinas e equipamentos, é necessário atender ao dimensionamento mínimo das áreas de circulação previstas na NR-12 (capítulo *Arranjo físico e instalações*).

Assim, deve-se evitar a utilização de corredores de circulação de pessoas como área de trabalho para serras de corte, bem como a montagem de nórias na mesma área de tráfego de pessoas.

d) proteção contra intempéries quando as atividades ocorrerem em área externa, obedecida a hierarquia das medidas previstas no item 36.11.7;

Além da proteção contra intempéries para atividades realizadas em área externa, recomenda-se seja prevista a cobertura nos deslocamentos entre os locais de trabalho e as áreas de refeitório, vestiários, lavanderia e as destinadas às pausas de trabalho, em atendimento ao item 8.4 da NR-08 – Edificações.

Afinal, todo processo de deslocamento dentro da unidade reflete decisão da empresa em respeitar ou não a segurança e conforto dos trabalhadores, sendo dela a responsabilidade pelo oferecimento de condições dignas de operação industrial.

e) limpeza e higienização constantes.

Além das questões sanitárias e de segurança alimentar envolvidas, a higienização e a limpeza constante também fazem parte das obrigações trabalhistas da empresa, visando à integridade física e à saúde do trabalhador.

36.2.10 Câmaras Frias

36.2.10.1 As câmaras frias devem possuir dispositivo que possibilite abertura das portas pelo interior sem muito esforço, e alarme ou outro sistema de comunicação, que possa ser acionado pelo interior, em caso de emergência.

Este é um tema muito importante em termos de segurança no trabalho, visto que acidentes desta ordem costumam ser fatais. A abertura de uma câmara fria a partir do interior não deve exigir uso de muita força e nem depender apenas de sistemas eletrificados.

Os túneis de congelamento quando permitirem o acesso de trabalhadores, mesmo que eventual, também devem ser incluídos neste perfil de obrigações.

36.2.10.1.1 As câmaras frias cuja temperatura for igual ou inferior a -18° C devem possuir indicação do tempo máximo de permanência no local.

Nesse caso, é recomendável que os parâmetros conhecidos pelas normas nacionais e internacionais sejam seguidos. No caso brasileiro, existem as indicações de limites de permanência dadas pela FUNDACENTRO e pela Tabela 1 da NR-29 – Segurança e Saúde no Trabalho Portuário, que apresentam exemplos a serem seguidos para a jornada de trabalho em locais frigorificados.

A tabela da NR-29 pode ser consultada nos comentários deste manual ao subitem 36.13.1.1.

Verificar comentários deste manual ao item 36.9.5 acerca de conforto térmico.

36.3 Estrados, passarelas e plataformas

Este capítulo da NR-36 estabelece as regras da utilização de estrados, passarelas e plataformas.

Para mais detalhes dos postos de trabalho, além do previsto neste capítulo, deve-se observar o disposto no capítulo *36.2 Mobiliário e postos de trabalho*.

36.3.1 Os estrados utilizados para adequação da altura do plano de trabalho ao trabalhador nas atividades realizadas em pé, devem ter dimensões, profundidade, largura e altura que permitam a movimentação segura do trabalhador.

Como o objetivo da utilização de estrados é adequar a altura do plano de trabalho ao trabalhador, os estrados não podem ser de uso generalizado. Sua utilização deve ser precedida de criteriosa análise do posto e da atividade ali executada.

A altura do plano de trabalho é que deve ser adaptada aos trabalhadores, ao invés de obrigá-los a restringirem seus movimentos, submetendo-os ao risco de queda.

36.3.2 É vedado improvisar a adequação da altura do posto de trabalho ao trabalhador com materiais não destinados para este fim.

É proibida a utilização de caixas ou outras formas de improvisação para a adequação da altura do posto de trabalho. Quando necessária a adequação da altura do posto de trabalho ao trabalhador, esta deve ser realizada com materiais apropriados e projetados para este fim.

36.3.3 As plataformas, escadas fixas e passarelas devem atender ao disposto na NR-12 (Segurança e Saúde no Trabalho em Máquinas e Equipamentos).

Os itens 12.64 a 12.76 e subitens da NR-12 detalham os requisitos mínimos que devem ser observados nos meios de acesso permanentes, dentre eles incluídas as plataformas, escadas e passarelas, objeto do item 36.3.3 da NR-36.

Segundo o item 12.68 da NR-12, as passarelas, plataformas, rampas e escadas de degraus devem propiciar condições seguras de trabalho, circulação, movimentação e manuseio de materiais e:

- a) ser dimensionadas, construídas e fixadas de modo seguro e resistente, de forma a suportar os esforços solicitantes e movimentação segura do trabalhador;
- b) ter pisos e degraus constituídos de materiais ou revestimentos antiderrapantes;
- c) ser mantidas desobstruídas; e
- d) ser localizadas e instaladas de modo a prevenir riscos de queda, escorregamento, tropeçamento e dispêndio excessivo de esforços físicos pelos trabalhadores ao utilizá-las.

36.3.3.1 Caso seja tecnicamente inviável a colocação de guarda-corpo, tais como nas fases de evisceração e espostejamento de animais de grande e médio porte, em plataformas elevadas, devem ser adotadas medidas preventivas que garantam a segurança dos trabalhadores e o posicionamento adequado dos segmentos corporais.

No caso das plataformas elevadas onde haja risco de queda, situação muitas vezes agravada pelo ambiente úmido e escorregadio, devem ser adotadas as medidas previstas na legislação de acordo com a seguinte orientação:

- Plataformas com menos de 2 metros de altura e a partir da análise de risco:
 - i. Implantar sistema de proteção coletiva (guarda-corpo) nas plataformas, obedecendo à ordem de prioridade definida na NR-36, em observância aos itens 36.11.7 e 36.3.3;
 - ii. Na impossibilidade da adoção de medidas de proteção coletiva, o empregador deve implantar sistema de ancoragem para trabalho nas plataformas, com dimensionamento e projeto técnico elaborado por Profissional Legalmente Habilitado (PLH)⁸, e
 - iii. Fornecer Equipamento de Proteção Individual (EPI) compatível ao risco da atividade exercida e exigir o seu uso, nos termos do item 6.6.1 da NR-06 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI), e da NR-36.

- Plataformas com 2 metros ou mais de altura:

⁸ Quando citado no texto “Profissional Legalmente Habilitado”, entende-se o profissional com atribuições legais para atividade a ser desempenhada e que assume a responsabilidade técnica, tendo registro no conselho de classe.

- i. Implantar sistema de proteção coletiva (guarda-corpo) nas plataformas, obedecendo à ordem de prioridade definida na NR-36, em observância aos itens 36.11.7 e 36.3.3;
- ii. Na impossibilidade da adoção de medidas de proteção coletiva, o empregador deve providenciar o atendimento completo da NR-35 – Trabalho em Altura (análise de risco, procedimento operacional, capacitação, acompanhamento médico, entre outras medidas);
- iii. Implantar sistema de ancoragem para trabalho nas plataformas, com dimensionamento e projeto técnico elaborado por PLH; e
- iv. EPI, acessórios e sistemas de ancoragem devem ser especificados e selecionados considerando-se a sua eficiência, o conforto, a carga aplicada aos mesmos e o respectivo fator de segurança em caso de eventual queda, de acordo com o item 35.5 da NR-35.

36.3.4 A altura, posicionamento e dimensões das plataformas devem ser adequadas às características da atividade, de maneira a facilitar a tarefa a ser exercida com segurança, sem uso excessivo de força e sem exigência de adoção de posturas extremas ou nocivas de trabalho.

36.4 Manuseio de produtos

Este capítulo da NR-36 estabelece as regras do manuseio dos produtos de uma maneira geral. Estão incluídas neste tópico todas as formas de manipulação e movimentação de produtos e animais, em partes ou em peças inteiras, seja com as mãos, com o corpo inteiro ou com partes do corpo, com ajuda ou não de ferramentas e equipamentos.

Para o levantamento e transporte de cargas, além do previsto neste capítulo, deve-se observar o estabelecido no capítulo *36.5 Levantamento e transporte de produtos e cargas* da NR-36.

36.4.1 O empregador deve adotar meios técnicos e organizacionais para reduzir os esforços nas atividades de manuseio de produtos.

Trata-se de um princípio geral que o empregador deve observar em todas as atividades em que ocorrer o manuseio de produtos em qualquer de suas variantes: **reduzir os esforços do trabalhador**. Essa redução tem a função primordial de prevenir a fadiga, a sobrecarga estática e dinâmica, as lesões e situações que possam levar ao adoecimento.

Além da prevenção, a redução de esforços também está ligada a outro objetivo geral da NR-36 (36.1): a busca pela qualidade de vida no trabalho. Se a tarefa pode ser realizada de forma menos penosa, menos árdua, o empregador deve utilizar todos os meios disponíveis para implementar as adequações necessárias para atingir essa meta.

Também se trata de importante princípio a fim de buscar a concretização da vedação constitucional de diferença de exercício de funções por motivo de sexo (artigo 7º, XXX da Constituição Federal – CF/1988), pois somente com a redução dos esforços pode-se garantir o acesso das mulheres aos mesmos postos de trabalho dos homens.

Os meios técnicos referem-se a todas as formas de auxílio que podem ser utilizadas para diminuição do esforço do trabalhador. Podem ser ferramentas, equipamentos, máquinas, ajudas mecânicas e dispositivos hidráulicos ou pneumáticos.

Já os meios organizacionais referem-se à forma de organização do trabalho e à organização da atividade em si. Como a própria NR-36 estabelece em vários pontos, pode-se limitar a exposição do trabalhador a determinada situação pelo controle do tempo de atividade, do tamanho e peso das peças, da frequência de trabalho (quantidade de cargas no tempo), dentre outros fatores que devem ser observados pelo empregador de forma a minimizar os esforços e o impacto ou possível prejuízo à saúde e à segurança dos trabalhadores.

36.4.1.1 O manuseio de animais ou produtos não deve propiciar o uso de força muscular excessiva por parte dos trabalhadores, devendo ser atendidos, no mínimo, os seguintes requisitos:

Neste subitem a norma estabelece uma **VEDAÇÃO** importante: o manuseio de cargas (animais e produtos) **não deve propiciar o uso de força muscular excessiva**.

Mas como avaliar o uso de força pelos trabalhadores? A utilização de força pode ser avaliada a partir de dois componentes básicos: o componente externo – avalia-se, pelos pesos manipulados, a carga externa a que o trabalhador está exposto (como fator de risco); e o componente interno – que se revela no impacto às estruturas corporais, resultado da reação do organismo (músculos, tendões e ossos) às forças externas (consequências da manipulação de cargas).

A partir desses componentes o uso de força pode ser medido por meio de várias formas: por equipamentos próprios de medição (dinamômetros), por exames como a eletromiografia (que revela o quanto os músculos estão sendo exigidos) ou por meio de técnicas semiquantitativas (a partir da consideração do peso dos objetos).

Mas como avaliar o esforço do trabalhador? Como avaliar se está utilizando força muscular excessiva? A situação pode ser avaliada de maneira indireta, sem medir a força utilizada.

Os empregadores, profissionais de saúde e segurança, integrantes de CIPA, dirigentes sindicais, representantes dos trabalhadores e a inspeção do trabalho podem chegar à conclusão de que ocorre sobrecarga (com a utilização de força excessiva) a partir da análise da atividade, do monitoramento das queixas dos trabalhadores e da utilização de ferramentas metodológicas, especialmente as previstas em normas técnicas reconhecidas no meio técnico e científico.

De uma forma prática, sugere-se a avaliação a partir do peso dos produtos e das peças movimentadas, levando-se em consideração as condições de trabalho em que a atividade é executada. O esforço realizado pelo trabalhador depende diretamente de como a atividade é realizada.

A avaliação do uso de força muscular excessiva deve considerar, como mencionado em vários itens da NR-36, os principais fatores relacionados à execução da atividade: a posição do objeto em relação ao corpo e sua distância do corpo do trabalhador; o tempo de manutenção (trabalho estático) e da duração das tarefas com utilização de força; a frequência, quantidade de peças/produtos por minuto; se ocorre movimentação (deslocamentos) e transporte da carga; a qualidade da pega (se existem alças ou algum dispositivo que facilite a empunhadura), dentre outros fatores.

Além disso, deve ser avaliada a presença de fatores complementares que podem acarretar um aumento do esforço do trabalhador na execução da tarefa: o tipo e a forma da ferramenta; o tamanho ou forma do objeto/material manuseado; a utilização de luvas; a utilização de ferramentas ou equipamentos vibrantes, dentre outros fatores.

Fator importante a ser considerado é a observação das queixas dos trabalhadores, seja no monitoramento da própria empresa ou nas entrevistas realizadas pela fiscalização do trabalho. O relato de desconforto, dor e fadiga pelos trabalhadores é indicador relevante da ocorrência de sobrecarga na atividade.

A própria NR-36 (assim como a NR-17) já estabeleceu o dever do empregador em realizar a análise ergonômica dessas atividades de manuseio de cargas. Assim, a AET

deve utilizar ferramentas metodológicas apropriadas para avaliar o manuseio e a movimentação de cargas. Aqui, o empregador e os profissionais de SST podem exercer um papel de prevenção fundamental, pois, a partir do texto da NR-36 e das normas técnicas aplicáveis, podem adequar as atividades previamente para que os trabalhadores não sejam expostos a fatores críticos, conforme exposto nos comentários de outros itens deste manual.

Nas atividades com alta frequência de repetição, recomenda-se que a AET procure identificar se existe a utilização de picos de força pelo trabalhador (momentos em que usa mais do que 50% de sua força máxima voluntária) e se existe a associação do uso de força com frequência (muitas ações por minuto), mesmo que o uso de força seja apenas moderado, uma vez que:

a necessidade de usar força repetidamente é cientificamente considerada como um fator de risco para doenças de tendão e músculo. Além disso, uma interação multiplicativa foi mostrada entre força e frequência (de ação), especialmente para doenças que afetem tendões e nervos. (ABNT NBR ISO 11228-3:2014, p. 42)

Como exemplos práticos, citam-se dois fatores críticos: a distância horizontal de manuseio, que deve ser inferior a 60 cm do corpo do trabalhador (subitem 36.5.7.1 da NR-36), e a limitação do peso das cargas manuseadas, que se recomenda seja inferior a 23 kg (itens 36.5.2 e 36.5.5 da NR-36 combinados com os parâmetros técnicos do Manual de Aplicação da NR-17 e com o item 4.3.1 e anexo C da norma técnica ANBT NBR ISO 11228-1:2017 – Ergonomia – Movimentação manual – Parte 1: Levantamento e transporte de cargas. Maiores detalhes nos itens específicos citados).

Cabe referir que o subitem 36.4.1.1 expressamente menciona “**no mínimo, os seguintes requisitos**”. Isso significa que, identificadas as atividades com sobrecarga estática e dinâmica ou com uso de força muscular excessiva, o empregador deve utilizar todos os meios técnicos e organizacionais ao seu alcance, além de atender os requisitos mínimos da norma. Significa também que a inspeção do trabalho, com base em critérios técnicos, poderá notificar a empresa para adotar outras providências a fim de complementar as mínimas estabelecidas neste subitem.

a) os elementos a serem manipulados, devem estar dispostos dentro da área de alcance principal para o trabalhador, tanto para a posição sentada como em pé;

A manipulação das peças (animais e produtos ou suas partes) deve estar dentro da área de profundidade máxima para o trabalhador: 41,5 cm (nos termos das normas

técnicas EN ISO 14738:2002 e ABNT NBR ISO 11228-3:2014). Sempre que for observada flexão do tronco do trabalhador é porque o produto está fora da sua área de alcance principal.

Detalhamento sobre o dimensionamento do alcance na área de trabalho pode ser obtido nos comentários deste manual ao capítulo *36.2 Mobiliário e postos de trabalho*.

b) a altura das esteiras ou de outro mecanismo utilizado para depósito de produtos e de partes dos produtos manuseados, deve ser dimensionada de maneira a não propiciar extensões e/ou elevações excessivas dos braços e ombros;

Maior detalhamento sobre dimensionamento e adaptação do mobiliário e postos de trabalho pode ser obtido nos comentários deste manual ao capítulo *36.2 Mobiliário e postos de trabalho*.

c) as caixas e outros continentes utilizados para depósito de produtos devem estar localizados de modo a facilitar a pega e não propiciar a adoção excessiva e continuada de torção e inclinações do tronco, elevação e/ou extensão dos braços e ombros.

Tal exigência se aplica tanto à pega quanto à deposição de produtos e materiais.

36.4.1.2 Os elementos a serem manipulados, tais como caixas, bandejas, engradados, devem:

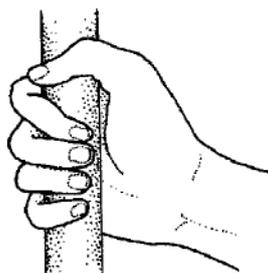
Este subitem define exigências para os continentes (caixas, bandejas, engradados) utilizados para manuseio dos produtos. Cabe destacar que o subitem traz uma lista exemplificativa, sendo aplicável a todo e qualquer elemento utilizado no acondicionamento e movimentação de animais e produtos.

a) possuir dispositivos adequados ou formatos para pega segura e confortável;

A primeira exigência refere-se à pega dos continentes. A pega segura deve levar em conta: os requisitos da atividade, o formato e as posturas utilizadas para mantê-la.

O formato da pega deve ser anatômico e propiciar uma preensão completa (agarrar com firmeza), com a utilização da mão inteira, o que possibilita melhor emprego da força, conforme ilustrado na Figura 4.

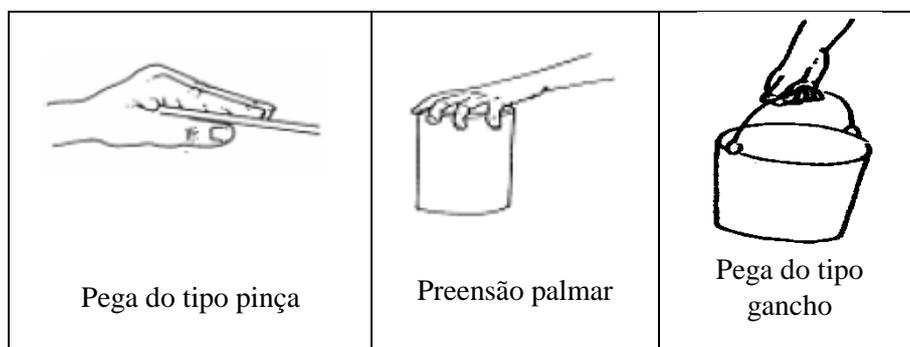
Figura 4: Preensão completa



Fonte: LATR – *Mieux comprendre pou mieux les prevenir*, 1996

Devem ser evitadas pegas do tipo pinça, palmar ou em gancho, pois a tarefa de movimentar continentes com produtos exige a utilização de força. A Figura 5 ilustra esses tipos de pega.

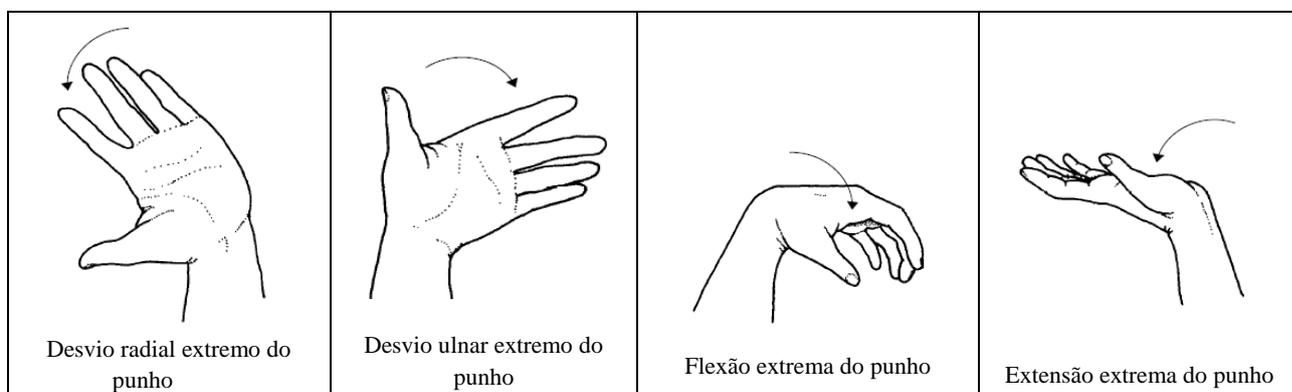
Figura 5: Tipos de pega



Fonte: *Cumulative trauma disorders – A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs*, 1988

As pegas também devem evitar posturas inadequadas dos punhos na movimentação das cargas, independentemente do tempo de sustentação, nos termos da norma técnica ABNT NBR ISO 11226:2013.

Figura 6: Posturas inadequadas de punho na movimentação de cargas



Fonte: LATR – *Mieux comprendre pou mieux les prevenir*, 1996

Não há como avaliar o critério de conforto sem levar em consideração a opinião dos trabalhadores que realizam as atividades: se aquele tipo de pega possibilita a execução das tarefas de maneira satisfatória e em consonância com o seu bem-estar no meio ambiente de trabalho.

b) estar livres de quinas ou arestas que possam provocar irritações ou ferimentos;

A alínea objetiva evitar acidentes no manuseio dos produtos. Esses continentes devem estar livres de asperezas em suas arestas, não devem possuir quinas afiadas nem bordas cortantes.

c) ter dimensões e formato que não provoquem o aumento do esforço físico do trabalhador;

Objetos de grandes dimensões e sem espaço ou dispositivo específico para pega acarretam aumento considerável do risco de lesão aos trabalhadores⁹.

Além disso, conforme Anexo A, item A.4 – Desenho de um objeto, da norma técnica ANBT NBR ISO 11228-1:2017, “em geral, se qualquer dimensão do objeto exceder a largura do ombro, o risco de lesão é aumentado pela movimentação.”.

Portanto, a fim de reduzir o risco na manipulação das cargas, recomenda-se que as dimensões dos recipientes observem as seguintes medidas: longitude frontal não superior a 40 cm; altura não superior a 30 cm e qualquer outra dimensão não superior a 42 cm (valor máximo para atender 95% da população adulta masculina).

d) ser estáveis.

Os continentes devem ser preenchidos com a carga distribuída de maneira uniforme, equilibrada, sem a possibilidade de movimentação dos produtos em seu interior ou de mudanças bruscas no seu centro de gravidade.

Se o centro de gravidade do continente estiver deslocado para uma das extremidades, isso acarretará maior esforço do trabalhador ao movimentá-lo, podendo inclusive gerar acidentes na movimentação das cargas: a carga poderá ser deslocada para um dos lados do continente ou se deslocar inesperadamente durante a movimentação, propiciando desequilíbrio no seu manuseio e até queda dos materiais.

⁹ Observar as recomendações do Manual de Aplicação da NR-17, transcritas ao final do subitem 36.4.1.2.1.

36.4.1.2.1 O item 36.4.1.2 não se aplica a caixas de papelão ou produtos finais selados.

Resultado da forma de construção da norma, tripartite e por consenso¹⁰, essas exigências não se aplicam especialmente aos produtos finais selados, que, muitas vezes, não têm um formato definido.

Em relação às caixas de papelão, cabe salientar que já existem modelos disponíveis com pegos ou tecnologias satisfatórias para sua movimentação.

De forma resumida, em relação à pega dos recipientes, vale reproduzir e aplicar as disposições da **Tabela 3. Classificação da Pega de uma Carga** do Manual de Aplicação da NR-17 (p. 80-81):

BOA	REGULAR	MÁ
1. Recipientes de desenho ótimo nos quais as alças ou apoios perfurados no recipiente tenham sido desenhados otimizando a pega (ver definições 1, 2 e 3).	1. Recipientes de desenho ótimo com alças ou apoios perfurados no recipiente de desenho subótimo (ver definições 1, 2, 3 e 4).	1. Recipientes de desenho subótimo, objetos irregulares ou peças soltas que sejam volumosas, difíceis de sustentar ou com bordas afiladas (ver definição 5).
2. Objetos irregulares ou peças soltas quando se podem empunhar confortavelmente; isto é, quando a mão pode envolver facilmente o objeto (ver definição 6).	2. Recipientes de desenho ótimo sem alças nem apoios perfurados no recipiente, objetos irregulares ou peças soltas nos quais a pega permite uma flexão de 90o. na palma da mão (ver definição 4).	2. Recipientes deformáveis.

DEFINIÇÕES:

1. Alça de desenho ótimo: é aquela de longitude maior que 11,5cm, de diâmetro entre 2 e 4cm, com um espaço de 5cm para colocar a mão, de forma cilíndrica e de superfície suave, porém não-escorregadia.
2. Apoio perfurado de desenho ótimo: é aquele de longitude maior que 11,5cm, largura maior que 4cm, espaço superior a 5cm, com uma espessura maior que 0,6cm na zona de pega e de superfície não-rugosa.
3. Recipiente de desenho ótimo: é aquele cuja longitude frontal não supera os 40cm, sua altura não é superior a 30cm e é macio e não-escorregadio ao tato.
4. A pega da carga deve ser tal que a palma da mão fique flexionada em 90o, no caso de uma caixa deve ser possível colocar os dedos na base da mesma.
5. Recipiente de desenho subótimo: é aquele cujas dimensões não se ajustam às descritas no ponto 3, ou sua superfície é rugosa ou escorregadia, seu centro de gravidade é assimétrico, possui bordas afiladas, seu manejo implica o uso de luvas ou seu conteúdo é instável.
6. Peça solta de fácil pega: é aquela que permite ser comodamente abarcada com a mão sem provocar desvios do punho e sem precisar de uma força de pega excessiva.

¹⁰ Vide Introdução deste manual para esclarecimentos quanto ao processo de elaboração da NR-36.

36.4.1.3 Os sistemas utilizados no transporte de produtos a serem espostejados em linha, trilhagem aérea mecanizada e esteiras, devem ter características e dimensões que evitem a adoção de posturas excessivas e continuadas dos membros superiores e da nuca.

Os sistemas de transporte de produtos em linha devem ser planejados e adequados especialmente em relação à altura, à distância do trabalhador e às exigências da atividade.

A maior parte dos setores produtivos, desde o abate até a embalagem, possui esse tipo de sistema. Deve-se ter especial atenção em relação à altura desses sistemas, para reduzir a necessidade de elevação dos braços, e em relação à distância do corpo do trabalhador, procurando aproximar a peça da área de trabalho ideal, nos termos das normas técnicas.

Recomenda-se manter a área de trabalho com profundidade máxima de 41,5 cm a partir do corpo do trabalhador ou o alcance das peças (animais e produtos ou suas partes), em qualquer direção, de no máximo 50 cm a partir do centro do ombro do trabalhador (nos termos das normas técnicas ISO 14738:2002 e ABNT NBR ISO 11228-3:2014).

Além disso, os empregadores devem ter especial cuidado no espotejamento de animais de grande e médio porte nesses sistemas para evitar posturas nocivas à saúde e segurança do trabalhador, tais como as descritas na Figura 7.

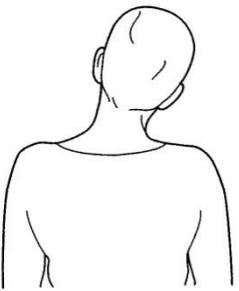
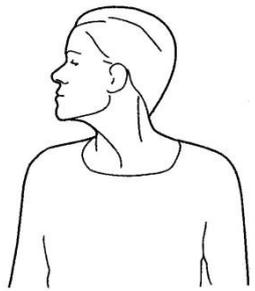
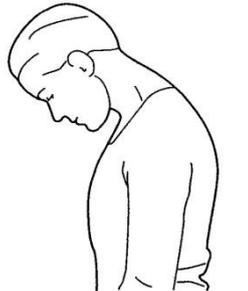
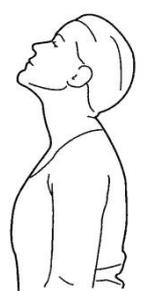
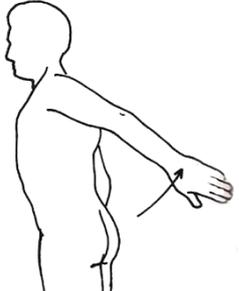
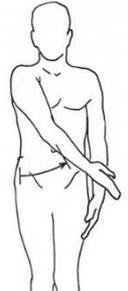
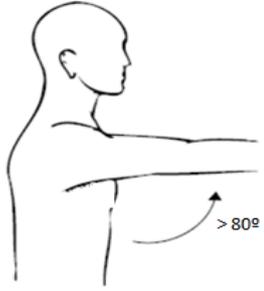
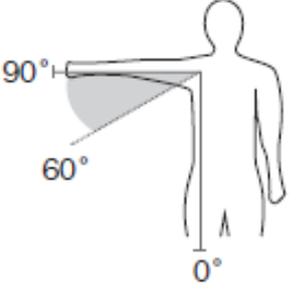
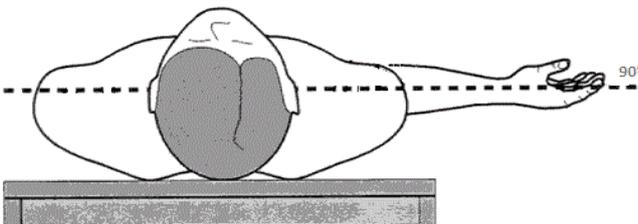
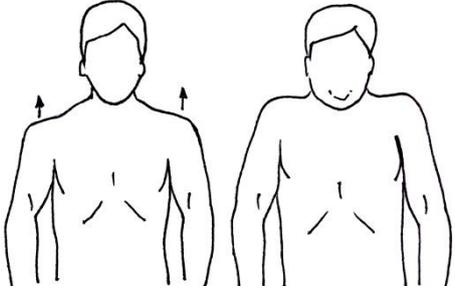
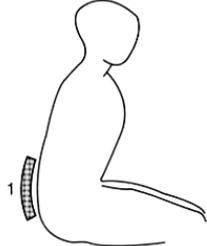
Devem ser evitadas as seguintes posturas nocivas dos membros superiores e do pescoço, independentemente do tempo de sustentação, conforme referenciado em vários itens e subitens da NR-36 (36.2.5, 36.2.7, 36.3.4, 36.5.10, 36.8.1 e 36.14.7.1, *d*) e nos termos da norma técnica ABNT NBR ISO 11226:2013:

Figura 7: Posturas estáticas de trabalho não recomendadas



¹¹ As imagens desta tabela são meramente exemplificativas. A análise das posturas de trabalho deve ser realizada de acordo com os parâmetros e metodologias da norma técnica ABNT NBR ISO 11226:2013.

Posturas estáticas de trabalho não recomendadas, independente do tempo de sustentação¹¹

 <p>Flexão lateral do pescoço</p>	 <p>Rotação axial do pescoço</p>	 <p>Inclinação da cabeça > 85° Flexão do pescoço > 25° <i>Vide nota de rodapé¹²</i></p>	 <p>Inclinação da cabeça < 0°, sem suporte total Extensão do pescoço < 0° <i>Vide nota de rodapé¹²</i></p>
 <p>Extensão do braço <i>(cotovelo atrás do tronco quando visto pelo plano lateral do tronco)</i></p>	 <p>Adução do braço <i>(cotovelo não visível quando visto pelo plano posterior do tronco)</i></p>	 <p>Flexão – Elevação frontal do braço > 80°</p>	 <p>Abdução do braço > 60°</p>
 <p>Rotação externa extrema do braço</p>		 <p>Ombro elevado</p>	
 <p>Legenda 1 Postura retificada da coluna lombar</p> <p>Postura retificada da coluna lombar¹³</p>			

¹² A determinação das posturas de trabalho da cabeça e pescoço e o cálculo dos respectivos ângulos deverão ser realizados conforme parâmetros da ABNT NBR ISO 11226:2013, em especial seu anexo A.

¹³ Esta postura é mais provável de ocorrer:



Fonte: adaptado da norma ABNT NBR ISO 11226:2013; da norma ABNT NBR ISO 11228-3:2014; do *Health and Safety Executive* (HSE); e do *LATR – Mieux comprendre pou mieux les prevenir*, 1996

As empresas e os profissionais de SST também devem ter especial cuidado com riscos adicionais nas atividades, como o risco de acidentes decorrentes do uso de facas.

Em muitos frigoríficos os trabalhadores precisam realizar suas atividades com a peça em movimento no sistema de trilhagem aérea (nória), no próprio piso de trabalho ou em plataformas, deslocando-se juntamente com a peça. Necessitam caminhar ao mesmo tempo em que desempenham a atividade com a faca, podendo ocasionar acidentes, tanto ao realizar a tarefa, quanto ao retornar para sua posição de trabalho na nória.

Nesses casos, os trabalhadores obrigatoriamente devem utilizar proteção para tronco e braços, a fim de evitar cortes. Se for utilizado porta-faca na cintura, será necessário avental de malha de aço, para prevenir acidentes ao alocar a faca no porta-faca, em local próximo da coxa e da artéria femoral. Deve-se evitar o uso de facas maiores do que o porta-faca, para evitar ferimentos e cortes.

Deve-se ainda atentar para que o espaço de trabalho nas plataformas elevadas seja suficiente para a quantidade de trabalhadores que laborem no mesmo local. Essa medida é essencial para evitar o risco de quedas, especialmente em atividades com utilização de facas e equipamentos.

Em relação às medidas de proteção contra o risco de queda, verificar os comentários deste manual ao capítulo 36.3 *Estrados, passarelas e plataformas*.

36.4.1.4 Não devem ser efetuadas atividades que exijam manuseio ou carregamento manual de peças, volumosas ou pesadas, que possam comprometer a segurança e a saúde do trabalhador.

- quando a coluna lombar não está sustentada pelo apoio das costas, e
 - quando uma pequena angulação do quadril é adotada.

A norma foi taxativa ao **VEDAR** o “manuseio ou carregamento manual de peças, volumosas ou pesadas, que possam comprometer a segurança e a saúde do trabalhador”. Novamente, é fundamental a AET da atividade a fim de avaliar se há prejuízos à segurança e à saúde do trabalhador.

Deve-se evitar o manuseio de volumes grandes, de produtos e animais ou suas partes, com grandes dimensões ou proporções inapropriadas, que dificultam o manuseio pelo trabalhador. As recomendações sobre as dimensões dos recipientes também devem ser observadas para os animais e produtos a serem manuseados, conforme comentários deste manual ao subitem 36.4.1.1.

Como foi comentado no primeiro item deste capítulo, a metodologia de avaliação de movimentação de cargas por meio da equação do *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH), recentemente atualizada pela norma técnica ABNT NBR ISO 11228-1:2017, é reconhecida como uma das mais adequadas para prever se a movimentação de cargas compromete a saúde e a segurança do trabalhador. Sua avaliação evidencia se o trabalhador está executando a atividade exposto ao risco de adoecimento do sistema musculoesquelético, especialmente no que tange à sobrecarga para a coluna lombar.

Maiores detalhes sobre os parâmetros dessa metodologia devem ser verificados nos comentários deste manual ao capítulo 36.5 *Levantamento e transporte de produtos e cargas* e no Manual de Aplicação da NR-17.

Segundo essa metodologia, **são consideradas pesadas**, que expõem o trabalhador a risco para sua saúde e segurança, **cargas manuseadas com peso superior a 23 kg** (itens 36.5.2 e 36.5.5 da NR-36 combinados com os parâmetros técnicos do Manual de Aplicação da NR-17 e com o item 4.3.1 e anexo C da norma técnica ABNT NBR ISO 11228-1:2017).

Cabe aqui uma observação em relação a essa questão específica: não existe contradição entre o texto da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), artigo 198, e o das NRs, especialmente a NR-17 e a NR-36. A CLT especifica o limite máximo que um empregado é capaz de remover individualmente, e as NRs especificam as medidas que devem ser implementadas pelos empregadores para proteger os trabalhadores dos riscos do manuseio, do levantamento e da movimentação de cargas.

Um aspecto muito importante é que a previsão da CLT (de no máximo 60 kg), não conduz ao entendimento de que esse peso não compromete a saúde e a segurança dos trabalhadores. Em verdade, para verificar essa questão, é preciso analisar a situação

concreta, em que condições o trabalhador vai realizar a movimentação de cargas, conforme explicitado em diversos itens deste manual e na Nota Técnica nº 005/2012/DSST/SIT.

Verificar comentários deste manual ao capítulo 36.5 Levantamento e transporte de produtos e cargas.

36.4.1.5 Caso a peça não seja de fácil manuseio, devem ser utilizados meios técnicos que facilitem o transporte da carga.

36.4.1.5.1 Sendo inviável tecnicamente a mecanização do transporte, devem ser adotadas medidas, tais como redução da frequência e do manuseio dessas cargas.

Para a situação acima especificada, caso o empregador pretenda manter a movimentação de carga pelo trabalhador, isso somente será possível com a utilização de meios técnicos que facilitem o transporte da carga.

Para peças de difícil manuseio, acima das dimensões e do peso recomendado, devem ser utilizados equipamentos, máquinas e sistemas de ajuda mecânica que evitem que o trabalhador realize o esforço de manuseio das cargas ou que reduzam sua sobrecarga de modo a evitar prejuízos à sua saúde e à segurança.

A recomendação da norma é para mecanizar o transporte dessas cargas, conforme se depreende do texto do subitem 36.4.1.5.1 da NR-36.

Caso o empregador comprove que é inviável tecnicamente a mecanização do transporte dessas cargas, deve ser reduzida a frequência (quantidade de peças no tempo) e a duração da atividade de manuseio das cargas, além de outras medidas técnicas e administrativas para reduzir a exposição do trabalhador, conforme previsto na NR-36.

Cita-se, como exemplo prático, considerando o item 36.5.5 da NR-36 e o parâmetro técnico do item 4.3.1.1 e tabela A.1 da norma técnica ABNT NBR ISO 11228-1:2017, **para uma atividade de manuseio de cargas por até 1 hora na jornada** (curta duração), **é possível a movimentação de cargas de até 21,62 kg com a frequência de uma vez por minuto**, para uma população adulta masculina, entre 18 e 45 anos.

Para maiores detalhes sobre a frequência e o tempo de exposição na movimentação manual de cargas, verifique os comentários deste manual aos itens específicos do capítulo 36.5 *Levantamento e transporte de produtos e cargas* e o Manual de Aplicação da NR-17.

36.4.1.6 Devem ser implementadas medidas de controle que evitem que os trabalhadores, ao realizar suas atividades, sejam obrigados a efetuar de forma contínua e repetitiva:

O empregador deve adotar medidas de controle para evitar a exposição dos trabalhadores aos fatores de risco enumerados em atividades com repetitividade.

“De forma contínua e repetitiva” refere-se a uma característica da atividade, ao fato de o trabalhador fazer sempre os mesmos gestos, as mesmas ações para execução das tarefas, significando repetitividade. Conforme a norma técnica ABNT NBR ISO 11228-3:2014, item 3.1.5, repetitividade é a “característica de uma tarefa quando uma pessoa estiver repetindo continuamente o mesmo ciclo de trabalho, as mesmas ações e movimentos.”.

As medidas de controle a serem adotadas são todas as medidas de ordem técnica, administrativa, de organização do trabalho e de organização da produção que a empresa deve implementar para evitar a exposição dos trabalhadores. Citam-se como exemplos: eliminar a necessidade de atirar/jogar/arremessar produtos; limitar o peso das caixas dos produtos; reduzir a meta de produção por hora ou por jornada a fim de limitar a frequência de movimentos no tempo; adequar ou substituir equipamentos e máquinas para reduzir ou eliminar vibrações; implantar rodízios eficazes, dentre outras medidas.

a) movimentos bruscos de impacto dos membros superiores;

Devem ser evitados todos os movimentos que impliquem golpes, contra-golpes ou qualquer forma de arremesso de produtos e peças. Além de maior exigência de força, esses movimentos bruscos podem gerar impacto nas estruturas do sistema musculoesquelético, ocasionando lesões dos membros superiores.

b) uso excessivo de força muscular;

Como relatado nos itens anteriores, para limitar o uso excessivo de força muscular, além da AET das atividades, recomenda-se:

- **Para cargas leves (abaixo de 3 kg):**

- Evitar ações com a utilização de picos de força pelo trabalhador (momentos em que usa mais do que 50% de sua força máxima voluntária) e a associação do uso de força com frequência (muitas ações por minuto), mesmo que o uso de força seja apenas moderado.

- **Para cargas pesadas (acima de 3 kg):**

- Evitar a movimentação manual de cargas acima de 23 kg individualmente pelo trabalhador adulto, masculino;
- Observar os demais fatores críticos, impeditivos da movimentação manual de cargas, conforme comentários deste manual aos itens específicos do capítulo 36.5 *Levantamento e transporte de produtos e cargas*.

c) frequência de movimentos dos membros superiores que possam comprometer a segurança e saúde do trabalhador;

A frequência de movimentos dos membros superiores é um dos elementos mais importantes a se considerar nas atividades repetitivas. A frequência nada mais é do que o conjunto de ações executadas no ciclo de trabalho ou por unidade de tempo.

Pode-se afirmar que os trabalhadores estão submetidos a “ritmo excessivo de trabalho” naquelas atividades em que se observa uma frequência de movimentos capaz de comprometer a segurança e a saúde do trabalhador. Trata-se de fator muito presente no ambiente de trabalho dos frigoríficos, sendo corresponsável pelo adoecimento dos trabalhadores por LER/DORT.

Novamente, é necessária uma AET das atividades, com a utilização de ferramenta metodológica compatível com a atividade analisada, bem como a observação dos parâmetros definidos na norma técnica ABNT NBR ISO 11228-3:2014, para avaliar se existe ritmo excessivo de trabalho ou frequência de movimentos capaz de comprometer a segurança e a saúde do trabalhador.

Este subitem da norma deve ser aplicado juntamente com o capítulo 36.14 *Organização das atividades* da NR-36, conforme previsto neste manual, pois são tópicos que se complementam.

A seguir são reproduzidos parâmetros sobre a frequência de ações, oriundos de pesquisa científica na área e adotados por órgãos internacionais de SST e previstos em normas técnicas.

Segundo Kilbom (1994), frequências de movimentos a partir de 10 movimentos/min. para os punhos e 2,5 movimentos/min. para os ombros estão associadas com lesões nos tendões. A mesma autora afirma que **estudos epidemiológicos indicam que não deve ser ultrapassada a taxa de 25-33 movimentos/min. dos membros superiores**, para que sejam evitadas lesões nos tendões.

A autora ainda considera como de **frequência elevada**:

Parte dos membros superiores	Ações por minuto (maior do que)
Ombro:	> 2,5 p/minuto
Braço /cotovelo:	> 10 p/minuto
Antebraço/punho:	> 10 p/minuto
Dedos:	> 200 p/ minuto

A *Health and Safety Executive* (HSE) – órgão responsável pelo fomento, regulação e aplicação de normas relacionadas à saúde e à segurança do trabalho no Reino Unido – define que **atividades de trabalho que exijam acima de 20 movimentos/min. são consideradas de alto risco e exigem alterações imediatas** (HSE, 2010).

O Ministério do Trabalho da África do Sul, em parceria com universidades e pesquisadores, definiu critérios para a prevenção de lesões relacionadas às atividades ocupacionais envolvendo os membros superiores (*Compensation Commissioner*, 2004). Dentre esses critérios, definiu que **a realização de atividades com taxas acima de 41 movimentos/min. dos membros superiores são consideradas de alta repetitividade**.

A norma ABNT NBR ISO 11228-3:2014, para avaliação da movimentação de cargas leves em alta frequência de repetição, prevê algumas metodologias para realização da análise das atividades. Nessas metodologias, um fator relevante trata da frequência de repetição das ações nas tarefas. Por exemplo, no método Índice OCRA (*Occupational Repetitive Actions*), **a avaliação parte de uma constante de frequência de ações técnicas por minuto, qual seja de 30 ações por minuto**.

Já no método *Strain Index* (índice de Moore & Garg), está previsto **o máximo de 19 esforços por minuto para uma situação ideal (em termos de exposição ao risco), considerando o trabalho repetitivo por até 8 h**, com ritmo imposto pela organização do trabalho, sem avaliar os demais elementos da atividade (postura, força, etc).

Portanto, considerando as normas técnicas, a pesquisa científica, as referências de saúde e previdência dos órgãos nacionais e as instituições de SST de outros países, é importante recomendar um parâmetro técnico sobre a frequência de movimentos dos membros superiores que possa comprometer a segurança e a saúde do trabalhador.

Assim, face a todos os parâmetros acima citados e adotados em diversos países, entende-se razoável a recomendação **do valor de referência máximo para atividades de alta frequência de 30 ações técnicas por minuto na ausência dos demais fatores de risco** (força excessiva, posturas inadequadas, jornada acima de 8h, sem pausas de recuperação ou com pausas mal distribuídas na jornada e fatores de risco complementares,

entre outros fatores), tendo como referência a norma técnica ABNT NBR ISO 11228-3:2014.

A norma técnica ABNT NBR ISO 11228-3:2014, item 3.1.4, define ação técnica como “ações manuais elementares necessárias para completar as operações dentro do ciclo.”. Sugere-se consultar a norma técnica citada para verificar a demonstração e exemplos dessas ações técnicas.

Atividades com frequência acima de 30 ações técnicas por minuto por trabalhador podem acarretar afastamentos do trabalho pelo desenvolvimento de patologias como síndrome do manguito rotador, tenossinovites, síndrome do túnel do carpo, epicondilite medial, entre outras LER/DORT.

Tal análise é confirmada pelo texto da própria norma ABNT NBR ISO 11228-3:2014. Cita-se como exemplo o item C.4.4 sobre a avaliação de posturas. Note-se que, presente outro fator de risco na atividade, a frequência (30 ações por minuto, como valor de referência máximo) deve ser diminuída em virtude desse fator agravante:

Também considerar posturas e movimentos do ombro, certificando-se de que braços **não sejam mantidos ou movidos**:

- **no nível do ombro** (flexão ou abdução por 80° ou mais) para mais de 10% do tempo do ciclo e/ou **por mais de 2 ações/min**;

- em **abdução moderada** (entre 45° e 80°) por mais de 1/3 do tempo do ciclo e/ou **por mais de 10 ações/min**.

Se uma dessas duas condições ocorrer, **existe risco de doença no ombro**.

Assim, devem ser adotadas medidas de controle sempre que a frequência (número de ações técnicas por minuto) possa gerar danos ou agravos à saúde e à segurança do trabalhador, tomando como valor de referência o máximo de 30 ações técnicas por minuto em condições ideais, ou o resultado da AET quando outros fatores de risco estiverem presentes na atividade (o que deve diminuir o número de ações por minuto, ou seja, será menor do que 30), além de eliminar/controlar os demais fatores de risco presentes na atividade.

Citam-se como exemplos de medidas de controle que podem ser implementadas para EVITAR que os trabalhadores sejam obrigados a executar suas atividades com uma frequência de movimentos dos membros superiores capaz de trazer prejuízos à sua saúde e segurança:

- Aumentar o número de empregados para realizar as tarefas e controlar o seu quantitativo;

- Monitorar o absenteísmo e prever número suficiente de trabalhadores para que a equipe de trabalho não seja sobrecarregada quando ocorrerem faltas;
- Diminuir o tempo de exposição do trabalhador durante a jornada, controlando os tempos, ou implantar rodízios eficazes, nos termos da NR-36;
- Utilizar ferramentas/equipamentos adequados à tarefa, evitando posturas nocivas, uso de força e/ou vibrações;
- Modificar os postos de trabalho a fim de eliminar a exigência de posturas nocivas;
- Não prorrogar a jornada de trabalho além das 8h diárias em atividades de alta frequência;
- Estabelecer controles para limitar o volume de produção diária ou por turno de trabalho.

É muito importante a medida acima referida sobre a jornada do trabalhador nas atividades repetitivas. As empresas devem evitar a realização de horas extras habituais e a prorrogação da jornada de forma permanente além das 8h diárias de trabalho, pois isso potencializa o risco do desenvolvimento de lesões, prejudicando a recuperação e podendo levar à fadiga. Conforme os métodos de avaliação ergonômica previstos na norma ABNT ISO 11228-3:2014, o risco aumenta em no mínimo 50% no caso de trabalho repetitivo superior a 8h.

d) exposição prolongada a vibrações;

As vibrações são um fator de risco complementar para LER/DORT, pois impactam diretamente nas estruturas do organismo (tendões, músculos, ossos e tecidos moles), além de imporem uma maior exigência de força para execução das atividades.

Grande parte da exposição do trabalhador a vibrações está relacionada ao uso de ferramentas, equipamentos e máquinas que possuem em seu funcionamento um movimento oscilatório e periódico, envolvendo deslocamento.

É importante considerar no processo de eliminação ou redução dos riscos relacionados à exposição às vibrações mecânicas, entre outros fatores, os esforços físicos e aspectos posturais. A avaliação preliminar da exposição à vibração de mãos e braços deve considerar os seguintes processos: o ambiente de trabalho; processos, operações e condições de exposição; as características das ferramentas e equipamentos de trabalho; informações dos fabricantes sobre o nível de vibração de tais equipamentos e ferramentas; as condições de uso e estado de conservação das mesmas, e a existência ou não de

componentes e dispositivos de isolamento e amortecimentos que possam interferir na exposição. Deve-se estimar o tempo efetivo de exposição diária.

O próprio manual de operação desses equipamentos e ferramentas alerta: “não use esta ferramenta por períodos muito prolongados. A vibração causada pela operação da ferramenta pode causar lesões permanentes nos dedos, mãos e braços. Use luvas para um melhor amortecimento, descanse com frequência e limite o tempo diário de uso”.

As medidas preventivas e de proteção contra esse risco adicional devem atender à ordem de prioridade estabelecida no item 36.11.7, com observação dos demais itens do capítulo *36.11 Gerenciamento dos riscos* da NR-36.

Devem ser adotados procedimentos e métodos de trabalho alternativos que permitam reduzir a exposição mecânica. Os trabalhadores devem estar informados quanto ao risco decorrente da exposição à vibração, à utilização adequada dos instrumentos de trabalho, bem como sobre o direito de comunicar aos seus superiores sobre níveis anormais de vibração observados durante suas atividades.

As medidas corretivas contemplam modificação do processo de trabalho, tais como substituição ou adequação de ferramentas e acessórios, reorganização de postos de trabalho, alteração de rotinas e procedimentos.

A avaliação desse risco deve considerar o Anexo I da Norma Regulamentadora 9, aprovado pela Portaria MTE n.º 1.297, de 13 de agosto de 2014, bem como a Norma de Higiene Ocupacional n.º 10 (NHO 10) da Fundacentro.

e) imersão ou contato permanente das mãos com água.

O contato permanente ou prolongado com água acarreta efeitos danosos para o organismo, especialmente em relação à pele. Além de facilitar a contaminação biológica, pode causar dermatites e acarretar riscos adicionais relacionados ao resfriamento das extremidades (mãos) se a temperatura da água estiver fria ou se o trabalho for realizado em ambiente com baixas temperaturas.

A empresa poderá avaliar a possibilidade de utilização de luvas para a realização das tarefas, que, juntamente com outros EPIs, evitaria o contato direto com a água. Para tanto, deverá considerar, no mínimo, as exigências da tarefa, o tipo de contato (sensibilidade), tamanho e conforto. **Mas atenção:** o uso de EPI depende da avaliação de riscos da atividade, pois, em algumas máquinas, por exemplo, não é recomendável o uso de qualquer tipo de luvas ou somente aquelas recomendadas pelo fabricante.

Se optar pelo uso de luvas, a empresa deverá realizar avaliação de riscos da atividade e também selecionar o EPI nos termos do capítulo *36.10 Equipamentos de Proteção Individual - EPI e Vestimentas de Trabalho* da NR-36.

Além de tomar as medidas preventivas e de proteção de acordo com a ordem de prioridade estabelecida no item 36.11.7, a empresa deve manter um rodízio para evitar o trabalho prolongado com as mãos imersas em água, conforme subitem 36.10.1.4 da NR-36.

36.4.1.7 Nas atividades de processamento de animais, principalmente os de grande e médio porte, devem ser adotados:

a) sistemas de transporte e ajudas mecânicas na sustentação de cargas, partes de animais e ferramentas pesadas;

Como já mencionado no subitem 36.4.1.5, a recomendação da norma é no sentido de mecanizar o transporte dessas cargas ou, no mínimo, utilizar equipamentos, máquinas e ajudas mecânicas na sustentação de cargas, partes de animais e ferramentas pesadas.

Citam-se como exemplos de atividades que necessitam do sistema de transporte mecanizado ou de ajudas mecânicas: esfola, evisceração e desossa de animais bovinos e suínos; movimentação de peças grandes (geralmente meias carcaças) entre setores e câmaras frias; recepção e expedição de carne com osso (geralmente meias carcaças); movimentação de paletes e outras cargas volumosas ou pesadas.

Cabe ainda uma observação importante sobre a sustentação de máquinas pesadas utilizadas no processo produtivo: serras e equipamentos manuais de diversos tipos. Esses equipamentos devem possuir sustentação por meio de balancim ou sistema hidráulico. Quando o equipamento for sustentado por balancim, deve-se ter especial atenção aos riscos adicionais decorrentes de seu uso.

b) medidas organizacionais e administrativas para redução da frequência e do tempo total nas atividades de manuseio, quando a mecanização for tecnicamente inviável;

Deve ser consultado o comentário deste manual ao subitem 36.4.1.5.1, além dos comentários ao capítulo *36.5 Levantamento e transporte de produtos e cargas*.

A redução da frequência deve ser feita com base em estudo ergonômico da atividade e levar em consideração os parâmetros da norma técnica ABNT NBR ISO 11228-1:2017, para as atividades de movimentação manual de cargas, e da norma técnica

ISO 11228-2:2007 – *Ergonomics – Manual handling – Part 2: Pushing and pulling*, para atividades de puxar ou empurrar cargas com o corpo inteiro.

Citam-se como exemplos de medidas organizacionais e administrativas que podem ser tomadas pelos empregadores: utilizar máquinas e equipamentos para mecanizar ou ajudar na execução da tarefa; estabelecer controles para limitar o volume de produção diária ou por turno de trabalho; aumentar o número de empregados para realizar as atividades de manuseio; diminuir o tempo de exposição do trabalhador durante a jornada, controlando os tempos ou implantar rodízios com outros tipos de atividades, dentre outras medidas.

c) medidas técnicas para prevenir que a movimentação do animal durante a realização da tarefa possa ocasionar riscos de acidentes, tais como corte, tombamento e prensagem do trabalhador.

Deve-se implementar medidas técnicas para garantir a movimentação segura de animais de grande e médio porte pela nória, com vistas a evitar riscos adicionais para os trabalhadores.

Recomendam-se, como medidas técnicas, no mínimo:

- **Para qualquer tipo de sistema de transporte (automático ou manual):**
 - Realizar o dimensionamento e o projeto técnico do sistema de transporte por PLH;
 - Realizar manutenção preventiva e constante do sistema e suas partes;
 - Eliminar pontos de mudança e de inclinação bruscas na trilhagem.

- **Para sistema de transporte manual (no qual o trabalhador precisa empurrar as peças), cabe ainda:**
 - Implementar inclinação suave na linha, a ser determinada por análise do PLH, de forma a minimizar o esforço físico dos trabalhadores;
 - Realizar a manutenção das roldanas, a fim de facilitar a movimentação.

Deve-se dispensar especial cuidado ao sistema de içamento de bovinos, após o atordoamento, geralmente realizado com a utilização de um guincho. A fim de evitar a queda dos animais nessa atividade, as medidas técnicas incluem, no mínimo:

- Adequação do guincho que realiza o içamento ao disposto na NR-12, especialmente quanto à limitação vertical e horizontal de fim de curso na elevação da carga para que se evite a queda do animal;
- Adequação do gancho do equipamento de elevação com o seu prolongamento ou outra medida de proteção, a fim de evitar o risco de queda acidental;
- Implantação, observados os itens da NR-12 aplicáveis, de medida de proteção que impeça – em qualquer circunstância – a presença e/ou permanência de carreador, lavador e/ou sangrador na área de risco oriunda da movimentação vertical (içamento) do animal.

Deve-se também realizar avaliação de riscos, adotando-se medidas especiais para os riscos adicionais decorrentes da atividade de troca-patas (animais de médio e grande porte), momento em que se retira a carretilha da maneira (colocada numa das patas quando do içamento do animal), colocando-se outro gancho/carretilha e o animal segue pendurado pela outra pata.

Para prevenção relacionada à recepção e descarga de animais e atordoamento falho, deve-se verificar os comentários deste manual ao capítulo *36.6 Recepção e descarga de animais*.

36.5 Levantamento e transporte de produtos e cargas

Este capítulo da NR-36 regulamenta o levantamento e o transporte de produtos e cargas, contemplando todas as atividades de movimentação manual, de puxar e de empurrar cargas presentes na indústria frigorífica.

Os itens específicos deste capítulo devem ser aplicados de forma conjunta com o capítulo *36.4 Manuseio de produtos* da NR-36. De forma complementar, deve ser utilizado o capítulo *17.2. Levantamento, transporte e descarga individual de materiais* da NR-17. Também deve ser consultado o Manual de Aplicação da NR-17, especialmente o Anexo **Equação do NIOSH para levantamento manual de cargas**.

O objetivo do capítulo é evitar que o levantamento e o transporte de produtos e cargas possam comprometer a segurança e a saúde dos trabalhadores.

36.5.1 O empregador deve adotar medidas técnicas e organizacionais apropriadas e fornecer os meios adequados para reduzir a necessidade de carregamento manual

constante de produtos e cargas cujo peso possa comprometer a segurança e saúde dos trabalhadores.

Com este item a norma procura garantir que a manipulação dos produtos não acarrete o uso de força muscular excessiva por parte dos trabalhadores. A manipulação de cargas de forma regular ou repetitiva causa esforços musculares consideráveis e sobrecarrega as articulações da coluna vertebral e dos braços. Espaços e alturas de alcance muito distantes induzem a maior esforço e a posturas inadequadas do tronco, dos membros superiores e da região cervical, tais como: inclinação excessiva do tronco, extensão excessiva dos braços e elevação dos ombros, ocasionando fadiga, acidentes, dores lombares e tendinites.

Devem ser adotadas medidas técnicas para reduzir a necessidade de carregamento manual, como a instalação de equipamentos facilitadores ou a mecanização da atividade. Também devem ser implementadas medidas organizacionais, como, por exemplo, a limitação do tempo de exposição dos trabalhadores (duração da atividade de movimentação de cargas).

36.5.2 O levantamento, transporte, descarga, manipulação e armazenamento de produtos, partes de animais e materiais devem ser executados de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua segurança, saúde e capacidade de força.

O empregador deve adotar meios técnicos e organizacionais para reduzir os esforços nas atividades de manuseio de produtos. O manuseio de animais ou produtos não deve propiciar o uso de força muscular excessiva por parte dos trabalhadores, de modo que o trabalho seja realizado com conforto e de forma menos árdua.

Caso a peça seja de difícil manipulação, os procedimentos para seu manuseio devem ser modificados de modo a propiciar conforto e segurança na sua operação. Os elementos a serem manipulados, como produtos, caixas, partes do animal e resíduos devem estar dispostos dentro de área de fácil alcance para o trabalhador, tanto para a posição sentada como em pé.

As caixas e outros dispositivos utilizados para depósito de produtos devem estar localizados de modo a facilitar a pega e a evitar torção e inclinações contínuas do tronco, elevação e/ou extensão dos braços e ombros.

Nos termos expostos no Manual de Aplicação da NR-17, o critério técnico utilizado para avaliar se a manipulação de cargas traz prejuízos para a saúde e a segurança

do trabalhador é a equação desenvolvida pelo NIOSH, apurada com a aplicação de variáveis como a distância horizontal da carga ao corpo do trabalhador, posição vertical, deslocamento vertical, assimetria, frequência e qualidade da pega da carga. Esse método de avaliação também está consubstanciado na norma técnica ABNT NBR ISO 11228-1:2017, utilizada para avaliação da movimentação manual de cargas.

Nessa equação, a massa máxima recomendada no manuseio de volumes é calculada a partir de uma constante de carga, a qual é sensibilizada pela multiplicação dos fatores acima listados, se aplicáveis. Por se tratarem de fatores multiplicadores menores do que 1, o limite de peso máximo recomendado sempre estará abaixo da constante de carga.

O valor da constante de carga corresponde ao valor para o qual uma determinada porcentagem da população de usuários em geral está protegida. Segundo a norma técnica ABNT NBR ISO 11228-1:2017, para uma população ativa adulta de homens, 99% estarão protegidos com a manipulação de, no máximo, 23 kg de carga, em condições ótimas, abaixo expostas.

O Manual de Aplicação da NR-17 esclarece a respeito da aplicação da equação NIOSH que:

a constante de carga (*LC, load constant*) é o peso máximo recomendado para um levantamento desde **que a localização-padrão e em condições ótimas**, quer dizer, em posição sagital (sem torções do dorso nem posturas assimétricas), fazendo um levantamento ocasional, com uma boa pega da carga e levantando a carga a menos de 25cm. **O valor da constante foi fixado em 23kg**. O estabelecimento do valor desta constante levou em conta critérios biomecânicos e fisiológicos.

O valor da constante de carga deve ser adaptado conforme a população exposta, nos termos das normas técnicas ABNT NBR ISO 11228-1:2017 e EN 1005-2:2003+A1:2008 – *Safety of machinery - Human physical performance - Part 2: Manual handling of machinery and component parts of machinery*. A Tabela 1 indica as massas de referência, que correspondem ao valor da constante utilizado para o cálculo da equação.

Tabela 1: Valores das massas de referências conforme a população

População	Massa de Referência
Homens de 18 a 45 anos	23 Kg
Mulheres de 18 a 45 anos	20 Kg
Mulheres e Homens < 18 ou > 45 anos	15 Kg

Fonte: ABNT NBR ISO 11228-1:2017 e EN 1005-2:2003+A1:2008

Todos os fatores multiplicadores da equação possuem valores críticos, ou seja, valores que tornam o fator igual a zero. **Se o fator multiplicativo é zero, então o limite máximo recomendado também será de 0 kg.** De outra forma, isso significa que na presença de fatores críticos é proibido o levantamento e carregamento manual de cargas, porque certamente trará prejuízos à saúde e à segurança do trabalhador.

Entre os fatores multiplicadores da equação, encontram-se a altura vertical e a distância horizontal. A distância horizontal é a distância entre a pega do objeto e o corpo do trabalhador, seja na origem ou no destino da movimentação. Quanto mais longe do corpo o objeto, maior o esforço e pior para a coluna e para as estruturas osteomusculares. A altura vertical é altura de pega do objeto e também de deposição do mesmo. Quanto mais distantes estas alturas estiverem da zona entre a cintura e os ombros do trabalhador, pior para a saúde do trabalhador.

Pela aplicação da Equação chega-se ao *Lifting Index* (LI), que identifica o nível de risco de adoecimento dos trabalhadores. Resumidamente, o LI é a razão entre a massa movimentada manualmente e o limite de massa recomendado, nas condições específicas da atividade. Se o LI ficar entre 0,85 e 1, o risco é muito baixo. Acima de 1, o risco de adoecimento está presente. E LI acima de 3 significa uma condição inaceitável de trabalho, pelo risco de lesões associado à atividade. Portanto, um LI acima de 1 demonstra que a movimentação de cargas, nas condições avaliadas, é incompatível com a segurança, a saúde e a capacidade de força do trabalhador.

36.5.3 O empregador deve efetuar análise ergonômica do trabalho para avaliar a compatibilidade do esforço físico dos trabalhadores com a sua capacidade de força, nas atividades que exijam levantamento, transporte, descarga, manipulação e armazenamento de animais, produtos e materiais de forma constante e repetitiva.

Afora as medidas que possam ser tomadas diretamente, pela simples aplicação direta da norma, nos casos em que houver dificuldade de adaptação do trabalho aos trabalhadores e à natureza da tarefa, inclusive quanto às questões referentes à organização do trabalho, é recomendável a realização de uma AET. Mas não se deve perder de vista que, em um processo de implantação de melhorias continuadas, a meta a ser perseguida é a redução dos pesos das cargas.

Outro ponto a ser considerado é a altura das esteiras ou de outros mecanismos utilizados para transporte e depósito de produtos e de partes dos produtos manuseados que devem ser dimensionados de maneira a não propiciar extensões e/ou elevações excessivas dos braços e ombros. As caixas, gamelas, bandejas, tabuleiros e outros continentes/contentores utilizados para depósito de produtos devem estar localizados de modo a facilitar a pega e não propiciar a adoção de torção e inclinações contínuas do tronco, elevação e/ou extensão dos braços.

A AET, para avaliar a compatibilidade do esforço físico dos trabalhadores com a sua capacidade de força, deve utilizar métodos adequados para análise das atividades, conforme item 36.11.3 da NR-36. A partir da avaliação das atividades de movimentação de cargas, nos termos expostos nos comentários deste manual ao item anterior, não se deve permitir a movimentação de cargas acima do limite recomendado, a fim de evitar lesões osteomusculares, especialmente da coluna.

De outra forma, quando constatado risco evidente, não é necessária uma AET. A empresa deve providenciar a eliminação imediata desses riscos, pois se constituem em fatores críticos, impeditivos da movimentação manual de cargas.

Na movimentação manual de cargas, são FATORES CRÍTICOS, a serem eliminados das atividades:

- a) distância vertical (altura de pega ou de deposição) da carga em altura superior à altura do ombro do trabalhador;
- b) distância vertical (altura de pega ou de deposição) da carga próxima do solo em altura inferior à altura do joelho do trabalhador;
- c) distância horizontal (altura de pega ou de deposição) da carga acima de 60 cm distantes do corpo do trabalhador;
- d) movimentação de cargas total na jornada acima do limite cumulativo diário (jornada de 8h): 10.000 kg, para atividades com as duas mãos, e 6.000 kg, para atividades com apenas uma mão;

- e) peso dos produtos acima do limite máximo permitido para condições ideais (23 kg para homens adultos ou 20 kg para mulheres adultas) ou pesos muito próximos desse valor (verificar comentários deste manual ao item 36.5.2);
- f) arremesso de cargas;
- g) movimento de virar caixa de produtos com os braços (como por exemplo, no setor de embalagem secundária).

Verificar comentários deste manual ao item 36.8.6.

36.5.4 A duração e a frequência da tarefa de carregamento manual de cargas que possa comprometer a segurança e saúde do trabalhador devem ser limitadas, devendo-se efetuar alternância com outras atividades ou pausas adequadas, entre períodos não superiores a duas horas, ressalvadas outras disposições legais.

A experiência internacional de aplicação de critérios científicos para o levantamento manual de cargas de forma frequente tem identificado que não é permissível o levantamento individual de peso superior a 10 kg¹⁴ acima do nível dos ombros e abaixo do nível dos joelhos, com os braços esticados. As cargas e equipamentos devem ser posicionados o mais próximo possível do trabalhador, de maneira a serem alcançados com facilidade e não atrapalhar os seus movimentos ou ocasionar outros riscos.

Um ponto importante para assegurar que o trabalho não seja cansativo é garantir que a duração da tarefa de carregamento de cargas seja limitada. Os trabalhadores devem efetuar pausas adequadas ou alternância com outras atividades.

Recomenda-se que essa alternância seja planejada para que a duração da movimentação de cargas seja de **curta duração** (máximo de 1h de trabalho consecutivo alternado com outras atividades sem movimentação manual, ou pausas com duração de no mínimo 120% do período de levantamento), ou, no máximo, de **média duração** (máximo de 2h de trabalho consecutivo alternado com outras atividades sem movimentação manual, ou pausas com duração de no mínimo 30% do período de levantamento), nos termos da norma ANBT NBR ISO 11228-1:2017.

A NR-36 não permite a movimentação de cargas de **longa duração** (por períodos superiores a 2 horas consecutivas, sem efetuar alternância com outras atividades ou pausas adequadas).

¹⁴ *Manual Handling. Manual Handling Operations Regulations 1992 (as amended): Guidance on Regulations L23, 2004.*

Assim, no caso de média duração (períodos de movimentação manual não superiores a duas horas), para que o empregador adote a “pausa adequada” referida neste item, esta deverá ser de, no mínimo, 30% do tempo de movimentação manual de cargas. Por exemplo, caso o trabalhador labore 2 horas consecutivas, a pausa deve ser de, no mínimo, 36 minutos para propiciar a adequada recuperação do trabalhador. Além disso, deve-se lembrar do critério técnico recomendado na duração total da atividade, ou seja, não ultrapassar a massa cumulativa diária (máximo de 10.000 kg por dia por trabalhador).

Para que esse critério técnico seja atendido, as atividades que envolvem muita movimentação de cargas devem ser cuidadosamente planejadas pela empresa a fim de disponibilizar o número suficiente de trabalhadores para sua realização, bem como garantir o respectivo rodízio com atividades distintas (sem movimentação de cargas).

A Tabela 2 apresenta um resumo de frequência e duração e o respectivo limite de peso recomendado para uma população de homens adultos (entre 18 e 45 anos de idade), nos termos da norma ANBT NBR ISO 11228-1:2017. Recomenda-se que movimentações acima desses valores não sejam permitidas pelas empresas.

Tabela 2: Massa máxima a ser levantada, em virtude da frequência, duração do trabalho contínuo e repetitivo de levantamento e altura das mãos no objeto a ser levantado no começo ou no final do levantamento

Frequência de levantamento	Curta duração $t_L \leq 1 \text{ h}$		Média duração $1 \text{ h} < t_L \leq 2 \text{ h}$	
	$v < 0,75 \text{ m}$	$v \geq 0,75 \text{ m}$	$v < 0,75 \text{ m}$	$v \geq 0,75 \text{ m}$
Número de levantamentos por minuto				
$\leq 0,2$	23 kg	23 kg	21,85 kg	21,85 kg
0,5	22,31 kg	22,31 kg	21,16 kg	21,16 kg
1	21,62 kg	21,62 kg	20,24 kg	20,24 kg
2	20,93 kg	20,93 kg	19,32 kg	19,32 kg
3	20,24 kg	20,24 kg	18,17 kg	18,17 kg
4	19,32 kg	19,32 kg	16,56 kg	16,56 kg
5	18,4 kg	18,4 kg	13,8 kg	13,8 kg
6	17,25 kg	17,25 kg	11,5 kg	11,5 kg
7	16,1 kg	16,1 kg	9,66 kg	9,66 kg
8	13,8 kg	13,8 kg	8,05 kg	8,05 kg
9	11,96 kg	11,96 kg	6,9 kg	6,9 kg
10	10,35 kg	10,35 kg	5,98 kg	5,98 kg
11	9,43 kg	9,43 kg	0 kg	5,29 kg
12	8,51 kg	8,51 kg	0 kg	4,83 kg
13	0 kg	7,82 kg	0 kg	0 kg
14	0 kg	7,13 kg	0 kg	0 kg
15	0 kg	6,44 kg	0 kg	0 kg
> 15	0 kg	0 kg	0 kg	0 kg

Legenda:

t_L – Duração do trabalho contínuo e repetitivo de levantamento.

v – Localização vertical das mãos no objeto a ser levantado no começo ou no final do levantamento.

Fonte: adaptado da norma técnica ANBT NBR ISO 11228-1:2017

36.5.5 Devem ser adotadas medidas para adequação do peso e do tamanho da carga, do número de movimentos a serem efetuados, da frequência de levantamento e

carregamento e das distâncias a percorrer com cargas que possam comprometer a segurança e saúde dos trabalhadores.

No transporte individual de cargas, o peso deve ser compatível com a capacidade do trabalhador e não deve comprometer sua segurança e saúde. Sempre que não for eventual, sempre que estiver dentro da tarefa real dos trabalhadores, devem-se limitar as distâncias de deslocamento para transporte manual de carga a, no máximo, dois metros¹⁵.

Porém, se o transporte da carga precisar ser feito manualmente entre 2 e 10 metros, devem ser reduzidos os pesos da carga e da massa cumulativa diária do trabalhador. Distâncias para transporte manual acima de 10 metros não devem ser admitidas, devendo ser substituídas por ajuda mecânica.

O recomendável é que todo transporte individual de carga não eventual seja realizado com auxílio mecânico ou com equipamentos, de forma a que o transporte não esteja concentrado no esforço humano.

Para a limitação do peso das cargas combinado com o fator frequência de levantamento, deve-se observar a Tabela 2, reproduzida nos comentários deste manual ao item 36.5.4. Destaque-se que a tabela ilustra pesos recomendados para uma população de homens adultos (calculada a partir do limite máximo de 23 kg). Para outras populações, deve-se adaptar a tabela a partir dos índices previstos na norma ABNT NBR ISO 11228-1:2017. Por exemplo, para trabalhadoras mulheres adultas (18 a 45 anos de idade), deve-se adaptar a tabela partindo-se do limite máximo de 20 kg (verificar comentários deste manual ao item 36.5.2).

Portanto, recomenda-se diminuir ao máximo o peso das cargas a serem movimentadas manualmente, especialmente para se evitar discriminação nas atividades e postos de trabalho (postos que podem ser ocupados exclusivamente por homens), o que é vedado constitucionalmente.

36.5.6 Os pisos e as passagens onde são efetuadas operações de levantamento, carregamento e transporte manual de cargas devem estar em perfeito estado de conservação e desobstruídos.

36.5.7 No levantamento, manuseio e transporte individual de cargas deve ser observado, além do disposto no item 17.2 da NR-17 (Ergonomia), os seguintes requisitos:

¹⁵ MANUTENTIONS MANUELLES. Guide pour évaluer et prévenir les risqué, 2008.

a) os locais para pega e depósito das cargas devem ser organizados de modo que as cargas, acessos, espaços para movimentação, alturas de pega e deposição não obriguem o trabalhador a efetuar flexões, extensões e rotações excessivas do tronco e outros posicionamentos e movimentações forçadas e nocivas aos segmentos corporais;

A altura dos planos de trabalho deve ser adaptada à altura do trabalhador e à natureza da tarefa. O alcance máximo para cada trabalhador não deve exceder 60 cm a partir do seu tronco, na posição ereta, conforme subitem 36.5.7.1 da NR-36.

Um parâmetro prático para diminuir a sobrecarga na movimentação de cargas e que pode ser identificado facilmente pela equipe de SST diz respeito ao espaço de trabalho corresponder a, no máximo, à distância cotovelo-mão, sendo que a melhor preensão se situa dentro de 2/3 do alcance máximo.

Cabe ao empregador organizar os locais para pega e depósito das cargas de modo a evitar flexões, extensões e rotações excessivas do tronco.

Verificar comentários deste manual aos itens 36.2.4 e 36.8.6.

b) a estocagem dos materiais e produtos deve ser organizada em função dos pesos e da frequência de manuseio, de maneira a não exigir manipulação constante de carga com pesos que possam comprometer a segurança e saúde do trabalhador;

c) devem ser adotadas medidas, sempre que tecnicamente possível, para que quaisquer materiais e produtos a serem erguidos, retirados, armazenados ou carregados de forma frequente não estejam localizados próximos ao solo ou acima dos ombros;

d) cargas e equipamentos devem ser posicionadas o mais próximo possível do trabalhador, resguardando espaços suficientes para os pés, de maneira a facilitar o alcance, não atrapalhar os movimentos ou ocasionar outros riscos.

Um dos princípios mais basilares do uso da Ergonomia na estocagem de produtos e materiais se refere à organização da estocagem em função dos pesos. Assim, depositam-se os de maior frequência ao nível da cintura (em locais menos altos e menos baixos) e em locais mais próximos da entrada/saída.

É impeditivo o depósito manual de cargas de forma não eventual em alturas superiores à altura do ombro e inferiores à altura do joelho do trabalhador.

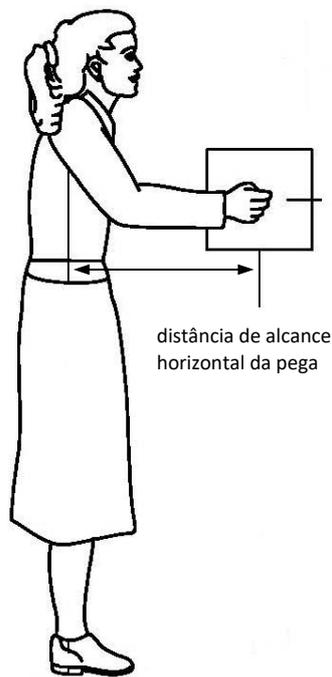
O alcance deve ser sempre fácil, e o movimento não deve atrapalhar ou ocasionar outros riscos para o trabalhador que executa a atividade, nem tampouco para os trabalhadores ao seu redor.

36.5.7.1 É vedado o levantamento não eventual de cargas quando a distância de alcance horizontal da pega for superior a 60 cm em relação ao corpo.

Impõe-se a proibição de levantamento de carga de qualquer peso quando a distância da pega for superior a 60 cm. Medida saneadora e protetiva que passa a ser obrigatória no ambiente refrigerado.

Para medir essa distância, deve-se partir do tronco do trabalhador, na altura da cintura, medindo-se horizontalmente até o ponto de pega da carga pelas mãos do trabalhador, tanto no início quanto no final do levantamento. Deve-se desconsiderar o excesso de roupas.

Figura 8: Distância de alcance horizontal da pega



Fonte: Adaptado da ABNT NBR ISO 11228-1:2017

36.5.8 Devem ser adotados meios técnicos, administrativos e organizacionais, a fim de evitar esforços contínuos e prolongados do trabalhador, para impulsão e tração de cargas.

36.5.8.1 Sempre que tecnicamente possível, devem ser disponibilizados vagonetes com rodas apropriadas ou movidos a eletricidade ou outro sistema de transporte por impulsão ou tração que facilite a movimentação e reduza o esforço do trabalhador.

36.5.9 O transporte e a descarga de materiais feitos por impulsão ou tração de vagonetes sobre trilhos, carros de mão ou qualquer outro aparelho mecânico devem ter mecanismos que propiciem posicionamento e movimentação adequados dos segmentos corporais, de forma que o esforço físico realizado pelo trabalhador seja compatível com sua capacidade de força e não comprometa a sua segurança ou saúde.

A manipulação de cargas de forma regular ou repetitiva causa esforços musculares consideráveis, sobrecarga das articulações, da coluna vertebral e dos braços. O empregador deve adotar medidas que ajudem a reduzir a sobrecarga musculoesquelética do trabalhador no manuseio dos produtos, tais como, máquinas que diminuam os esforços contínuos ou prolongados, sistemas de transporte mecanizado (no transporte de partes pesadas do produto ou de carrinhos e containeres), ajudas mecânicas (na sustentação de cargas e ferramentas pesadas), entre outros.

O peso da ferramenta aumenta o nível de esforço, ocasionando maior fadiga e reduzindo o rendimento. Deve-se reduzir o esforço do trabalhador propiciando meios mecânicos (guinchos, esteiras, etc.) para sustentação e transporte de cargas. Outra estratégia é minimizar o peso dos equipamentos/ferramentas utilizados, por meio de ajudas mecânicas apropriadas. Exemplo disso é a suspensão das ferramentas por dispositivos colocados acima do trabalhador de maneira a não ocasionar incômodo para a realização da tarefa.

Deve-se observar que a suspensão da carga ou ferramenta seja feita de forma adequada quanto ao equilíbrio (centro de gravidade) da mesma e alcance fácil pelo trabalhador.

Ao mesmo tempo, outro ponto importante é posicionar as cargas e ferramentas o mais próximo possível do trabalhador, a fim de que possam ser alcançadas com facilidade e não atrapalhem os movimentos do trabalhador. (Verificar comentários deste manual aos capítulos *36.2 Mobiliário e postos de trabalho* e *36.8 Equipamentos e ferramentas*).

Vagonetes e outros sistemas de transporte apropriados devem ser adotados para facilitar a movimentação de cargas, notadamente peças de animais, de forma a diminuir o esforço muscular dos trabalhadores.

Na indústria frigorífica, é muito comum a movimentação de paletes e cargas de até 1.200 kg com o auxílio de paleteiras manuais ou em gaiolas com rodízios, especialmente nos setores de embalagem secundária, túneis de congelamento, estocagem e expedição. Nesse caso, as cargas são manualmente empurradas ou puxadas pelos trabalhadores. Porém, recomenda-se restringir o uso das paleteiras manuais, a fim de evitar a exposição dos trabalhadores a risco grave de adoecimento osteomuscular e da coluna.

As paleteiras manuais (mecânicas) são inadequadas para o manuseio de cargas pesadas pelos trabalhadores. Recomenda-se a adoção de paleteiras elétricas ou outros equipamentos facilitadores para realizar a movimentação de paletes, carrinhos ou gaiolas acima de 500 kg.

Segundo o manual da HSE¹⁶, para esse tipo de atividade, devem-se utilizar os parâmetros estipulados no Quadro 2.

Quadro 2: Referências para empurrar e puxar

	homens	mulheres
Para parar ou iniciar uma carga	20 kgf (ou seja, cerca de 200 Newtons)	15 kgf (ou seja, cerca de 150 Newtons)
Para manter a carga em movimento	10 kgf (ou seja, cerca de 100 Newtons)	7 kgf (ou seja, cerca de 70 Newtons)

Os parâmetros expostos devem ser utilizados como critério técnico de precaução e prevenção à saúde e à segurança dos trabalhadores, nos termos da Convenção n.º 81 da OIT e da NR-28.

Conforme a HSE, a quantidade de força que precisa ser aplicada para mover uma carga ou para mantê-la em movimento sobre uma superfície plana e utilizando equipamentos auxiliares é de pelo menos 2% do peso total da carga, em condições ideais, ou seja, sem posturas inadequadas, como flexão do tronco, superfície plana e com auxílio de equipamentos. Ausentes essas condições, como em muitos casos concretos, a quantidade de força necessária pode ultrapassar 10% do peso da carga.

¹⁶ Disponível no sítio eletrônico <http://www.hse.gov.uk>.

Dado o percentual mínimo, percebe-se que os trabalhadores não podem realizar a movimentação dessas cargas pesadas manualmente (mesmo com o auxílio de paleteiras mecânicas ou rodízios).

O critério exposto parte do seguinte cálculo, nos termos da HSE: 2% de 500 kg importa numa força necessária de pelo menos 10 kgf (ou aproximadamente 100 N). 10 kgf é o limite de força para manter a carga em movimento, para trabalhadores homens. Ou seja, por esse critério, para puxar e empurrar cargas com o auxílio de equipamentos, mesmo paleteiras mecânicas, com a necessidade de uso de força pelo trabalhador, deve-se limitar a carga a, no máximo, 500 Kg no total, incluindo o peso de paletes e outros containeres e do próprio equipamento (paleteira).

Recomenda-se que cargas com peso total acima de 500 kg sejam manuseadas com equipamentos dotados de força motriz própria (paleteiras elétricas, guinchos, empilhadeiras, entre outros).

Destaque-se que muitas vezes as cargas são transportadas por pisos irregulares, muitas vezes com acúmulo de gelo (no caso de túneis de congelamento), com desníveis entre setores/áreas, com rampas, que demandam uma força excessiva pelos trabalhadores.

Para o transporte de cargas em carrinhos ou gaiolas, dotados somente de rodízios, com peso total menor do que 500 kg, a empresa deve realizar uma AET da atividade, levando em consideração especialmente os itens 17.2.2 e 17.2.4 da NR-17 e os itens 36.5.1 e 36.5.2 da NR-36, além dos itens específicos acima, a fim de evitar que o transporte de cargas possa comprometer a segurança e a saúde dos trabalhadores.

No que se refere à atividade de recarregar e trocar bateria das empilhadeiras, a mesma não deve ser realizada manualmente pelos trabalhadores, tendo em vista que essas peças geralmente pesam mais de 1.000 kg. Conforme o critério técnico acima exposto, elas não podem ser manualmente empurradas ou puxadas pelos trabalhadores nas operações de carregamento e/ou troca das baterias. Recomenda-se a instalação de equipamento que facilite o manuseio dessas cargas (baterias) pelos trabalhadores.

36.5.10 As alças, empunhaduras ou pontos de apoio de vagonetes ou outros equipamentos para transporte por impulsão devem ter formato anatômico, para facilitar a pega, e serem posicionadas em altura adequada, de modo a não induzir a adoção de posturas forçadas, tais como a flexão do tronco.

Devem ser excluídos dos ambientes de trabalho os carros e vagonetes de transporte com empunhadura e pontos de apoio baixos, que obrigam o trabalhador a se

curvar para empurrá-los. A pega facilitada e a postura adequada são objetivos fundamentais quando da decisão pela altura de tais alças ou pontos de apoio.

36.5.11 Os equipamentos de transporte devem ser submetidos a manutenções periódicas.

A manutenção periódica é necessária para garantir o bom desempenho das máquinas e equipamentos, evitando quebras, exigências de esforços excessivos pelos trabalhadores e acidentes de trabalho, dentre outros.

A falta de manutenção periódica é sinônimo de acidente e de perda de produtividade. É facilmente observável, por exemplo, quando, ao se auditar a execução da programação de manutenção de uma unidade fabril, se constata que a equipe responsável somente consegue executar ações de manutenção corretiva.

A ausência do cumprimento de uma programação preventiva ou preditiva é um forte indicativo de falha na gestão da manutenção, muito frequentemente ligada ao subdimensionamento de efetivos, constituindo-se em fator de ocorrência de acidentes.

36.6 Recepção e descarga de animais

Este capítulo da NR-36 trata das atividades do início do processo produtivo, desde a recepção e descarga dos animais até a sangria. Estas disposições específicas devem ser aplicadas em conjunto com as demais disposições da NR-36.

36.6.1 As atividades de descarga e recepção de animais devem ser devidamente organizadas e planejadas, devendo envolver, no mínimo:

a) procedimentos específicos e regras de segurança na recepção e descarga de animais para os trabalhadores e terceiros, incluindo os motoristas e ajudantes;

Trata-se de atividade que envolve risco de acidentes, especialmente no trato de animais de médio e grande porte. Os procedimentos e regras de segurança também são necessários para evitar a fuga dos animais, o que poderia gerar riscos adicionais para os trabalhadores. Além disso, no contato direto com os animais, os trabalhadores da recepção e descarga de animais estão submetidos a levar patadas, chifradas, coices, mordidas, cabeçadas, entre outros.

A empresa também deve prever procedimentos e regras de segurança relacionados aos trabalhadores terceirizados, especialmente motoristas e ajudantes dos transportadores.

- b) sinalização e/ou separação das áreas de passagem de veículos, animais e pessoas;**
- c) plataformas de descarregamento de animais isoladas de outros setores ou locais de trabalho;**

Toda a área de recepção e descarga dos animais no frigorífico deve separar os locais de passagem de veículos, animais e pessoas, para que se evitem acidentes.

Deve ser garantida a livre passagem dos caminhões até as plataformas de descarregamento, que precisam estar isoladas de outros setores ou locais de trabalho. Desse ponto, os animais de médio e grande porte devem ser descarregados com segurança para a sua área de passagem específica.

Nos frigoríficos de aves, os animais são descarregados em engradados (gaiolas), que seguem diretamente para o setor de pendura. A atividade de descarregamento manual de engradados é muito penosa para os trabalhadores em virtude da exigência de esforço físico intenso. Assim, deve-se aplicar especialmente o estabelecido nos capítulos *36.4 Manuseio de produtos* e *36.5 Levantamento e transporte de produtos e cargas* da NR-36.

Também devem ser estipuladas medidas para proteção contra o risco de quedas, se presente na atividade de descarregamento de aves.

- d) postos de trabalho, da recepção até o curral de animais de grande porte, protegidos contra intempéries;**

Os postos de trabalho utilizados para conduzir os animais devem estar protegidos contra intempéries, como, por exemplo, nos corredores de acesso aos currais e na “seringa” até o atordoamento.

- e) medidas de proteção contra a movimentação intempestiva e perigosa dos animais de grande porte que possam gerar risco aos trabalhadores;**

- f) passarelas para circulação dos trabalhadores ao lado ou acima da plataforma quando o acesso aos animais assim o exigir;**

Devem ser instaladas cancelas para evitar fugas nos currais e também para realizar o seccionamento dos corredores, a fim de garantir uma condução segura dos animais. São muito importantes as passarelas acima ou ao lado dos corredores e dos currais para permitir a circulação segura dos trabalhadores.

g) informação aos trabalhadores sobre os riscos e as medidas de prevenção no trabalho com animais vivos;

h) estabelecimento de procedimentos de orientação aos contratados e terceiros acerca das disposições relativas aos riscos ocupacionais.

A informação sobre os riscos da atividade e as medidas de prevenção devem ser repassadas aos trabalhadores mediante capacitações periódicas. A empresa deve integrar esses conteúdos com as demais capacitações em SST, atendendo o quanto estabelecido no capítulo *36.16 Informações e Treinamentos em Segurança e Saúde no Trabalho* da NR-36.

Da mesma maneira que para seus empregados, a empresa deve instituir procedimento de orientação aos terceiros acerca dos riscos envolvidos nas atividades de recepção e descarga de animais.

36.6.1.1 Para a atividade de descarga de animais de grande porte é proibido o trabalho isolado.

O trabalho de movimentação de animais nos currais não deve ser realizado de forma isolada, devido ao alto risco de acidentes. Trata-se de medida de prevenção, pois, caso ocorra um acidente decorrente de fuga ou reação inesperada de animais, haverá mais um trabalhador no local que poderá prestar auxílio, socorro ou acionar os procedimentos de emergência.

As medidas previstas neste subitem são mínimas. Devem ser complementadas pelo empregador a fim de garantir condições de saúde, segurança e conforto aos trabalhadores na realização das atividades.

36.6.2 Nas áreas de recepção e descarga de animais devem permanecer somente trabalhadores devidamente informados e treinados.

A adoção de procedimentos claros e de mecanismos de restrição de acesso nesses setores tem como finalidade evitar acidentes na movimentação dos animais.

36.6.3 Na recepção e descarga de aves devem ser adotadas medidas de controle de poeiras de maneira a garantir que os níveis não sejam prejudiciais à saúde dos trabalhadores.

Deve-se ter atenção especial em relação à recepção e à descarga de aves.

As aves são oriundas de aviários, onde permaneceram sua vida inteira (um período de 40 dias, em média) sobre uma “cama”, cuja composição inclui desde materiais como serragem e casca de arroz até os seus próprios dejetos orgânicos. Portanto, as aves carregam parte desse material em seu próprio corpo e penas, resultando em uma mistura de excreções epiteliais, excrementos e particulados de origem vegetal.

Essas partículas de poeira oferecem diversos riscos químicos e biológicos aos trabalhadores quando da manipulação das aves no descarregamento e pendura na nória. Dentre esses riscos, citam-se processos infecciosos, tóxicos ou alérgicos pelo contato com fezes e urina dos animais, com poeiras vegetais e pela contaminação com micro-organismos patogênicos.

As medidas de controle devem seguir a ordem de prioridade prevista no item 36.11.7 da NR-36, privilegiando-se a adoção de medidas de proteção coletiva, em observância à hierarquia estipulada no subitem 9.3.5.2 da NR-09 – Programas de Prevenção de Riscos Ambientais.

Muitos frigoríficos adotam a prática de molhar a carga inteira de aves antes de seu descarregamento, a fim de minimizar o lançamento dessas partículas no ambiente. Essa medida pode ser favorável aos trabalhadores encarregados do descarregamento dos animais. Contudo, no setor de pendura, ocorre a manipulação da própria ave pelo trabalhador, o que sempre gera desprendimento ou contato com esse material orgânico.

Por essa razão, especialmente no setor de pendura, recomenda-se a implantação de um sistema de ventilação local exaustora ou sistema equivalente, que retire essas partículas do meio ambiente de trabalho. O sistema de ventilação local exaustora deve ser projetado, dimensionado e instalado por PLH, com emissão da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

No caso de a empresa fornecer EPIs aos empregados enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem em estudo e implantação, de acordo com o subitem 9.3.5.4 da NR-09, a empresa deve observar o previsto na NR-36, capítulo *36.10 Equipamentos de Proteção Individual - EPI e Vestimentas de Trabalho*, e, especialmente, na NR-06.

No caso específico de Equipamentos de Proteção Respiratória (EPR), a empresa deve implementar o Programa de Proteção Respiratória, nos termos da Instrução Normativa n.º 01/1994 do MTb, incluindo: atestados de saúde ocupacional, contendo informação de que os trabalhadores estão aptos para a utilização de EPR, e resultados dos

ensaios de vedação referenciados na publicação “Programa de Proteção Respiratória”¹⁷, da FUNDACENTRO.

36.6.4 O box de atordoamento de animais - acesso ao local e ao animal, e as posições e uso dos comandos, devem permitir a execução segura da atividade para qualquer tipo, tamanho e forma de abate do animal.

Nos frigoríficos de médio e grande porte, o *box* de atordoamento constitui-se em uma máquina na qual o animal é retido para a execução da tarefa. Nesse caso, além do previsto na NR-36, todos os dispositivos da máquina devem atender à NR-12.

Em muitos frigoríficos de pequeno porte inexistente essa máquina, havendo apenas um local para a realização da tarefa. De qualquer maneira, o setor ou local deve atender ao disposto neste item da NR-36 a fim de garantir a execução segura da atividade.

Cabe registrar que, quando o acesso ao local se der por meio de escadas, deve-se atender ao disposto no capítulo *Meios de acesso permanentes* da NR-12.

O acesso ao animal no *box*/local de atordoamento não deve gerar risco adicional de acidente ao trabalhador nem a adoção de posturas nocivas, como, por exemplo, a flexão de tronco, para aplicação da pistola de ar comprimido (bovinos) ou do bastão elétrico (suínos).

A posição e o uso dos comandos do *box* de atordoamento não devem gerar riscos adicionais, tais como o acionamento involuntário e a postura nociva de torção de tronco. Os comandos devem atender especialmente ao disposto na NR-12.

O *box* de atordoamento deve permitir a operação segura para qualquer tamanho de animal, conforme a demanda de produção da empresa, por porte e tipo de animal. De forma a prevenir acidentes, o empregador não deve permitir que trabalhadores acessem o *box* de atordoamento enquanto o animal ainda estiver no seu interior.

No caso de uso de energia elétrica, especialmente no tanque de insensibilização de aves, com uso simultâneo de água, a empresa deve dedicar especial atenção com o aterramento dos equipamentos envolvidos.

¹⁷ Arquivo disponível para *download* no sítio eletrônico da FUNDACENTRO, <http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2016/6/programa-de-protecao-respiratoria>

36.6.5 Devem ser previstos dispositivos para reter o animal de médio e grande porte no caso de um atordoamento falho ou de procedimentos de não atordoamento que possam gerar riscos ao trabalhador devido à movimentação dos animais.

Especialmente nos frigoríficos de bovinos, após o atordoamento, na “área de vômito”, onde são desenvolvidas as atividades de maneiá e içamento dos animais, devem ser previstas medidas para evitar risco de acidente com os trabalhadores nesses postos de trabalho.

Recomenda-se que sejam adotadas, no mínimo, as seguintes medidas:

- Colocação de proteção física (por exemplo, grade) na “área de vômito”, de modo a impedir o risco de fuga do animal para outros ambientes/setores do frigorífico;
- Implantação de uma área com grades para rápida retirada do trabalhador que realiza a atividade de “amarrar a pata” (ou maneiá) do animal, sem que o bovino possa segui-lo, em caso de atordoamento falho.

Verificar comentários deste manual ao subitem 36.4.1.7, alínea c.

36.6.6 A atividade de verificação de animais de grande porte deve ser realizada de maneira que as condições do local e dos acessos garantam o posicionamento adequado e seguro dos segmentos corporais dos trabalhadores.

A atividade de verificação dos animais de grande porte deve ser realizada por meio de plataformas ou corredores, com proteção contra intempéries e com meios de acessos permanentes, que atendam à NR-12.

A empresa deve garantir que não seja exigida a adoção de posturas nocivas dos trabalhadores na execução dessa atividade, além do cuidado em evitar que sejam gerados riscos adicionais de acidentes.

36.6.7 Devem ser adotadas medidas de prevenção para que as atividades de segurar e degolar animais sejam efetuadas de modo a permitir a movimentação adequada e segura dos trabalhadores.

Recomenda-se que não seja permitida, em qualquer hipótese, a sangria manual sem que tenha ocorrido a insensibilização do animal de médio e grande porte.

O local para execução dessa tarefa, bem como o dimensionamento do posto de trabalho não devem exigir a adoção de posturas nocivas de trabalho, especialmente a flexão/torção de tronco e elevação de braços.

A empresa também deve prever medidas para proteção contra o risco de quedas, se presente na atividade.

36.6.7.1 Devem ser adotados rodízios ou pausas ou outras medidas preventivas para minimizar a exposição dos trabalhadores nas atividades descritas no item 36.6.7 e na sangria manual.

A exposição direta e constante com a morte dos animais, inerente a esta atividade, pode impactar psicologicamente o trabalhador.

Assim, é fundamental a adoção de rodízio com outras atividades da indústria, especialmente com tarefas fora do setor de abate ou com tarefas que não exijam o contato com o sangue do animal, dentre outras medidas.

A partir da análise da tarefa, a AET poderá estipular pausas maiores e outras medidas preventivas, além da pausa psicofisiológica prevista no Quadro I do item 36.13.2 da NR-36.

Recomenda-se que a exposição continuada de cada trabalhador nessa atividade não seja maior do que uma hora por período de 4 horas de trabalho, como, por exemplo, uma hora antes e uma hora depois do intervalo para refeição.

36.7 Máquinas

As máquinas e equipamentos existentes nos frigoríficos estão distribuídos em todo o percurso da linha de produção e, quando não dotados de sistemas de segurança eficazes, constituem-se em risco de acidentes de trabalho graves, incapacitantes e até mesmo fatais.

No caso de frigoríficos de aves, na recepção de animais, por exemplo, destaca-se a presença de sistemas de tração e de deslocamento de engradados de aves do caminhão, aproximando-os da plataforma de recepção. Também se constata sistemas de elevação dos engradados ou plataformas elevatórias, onde estão posicionados os trabalhadores que alimentam as esteiras mecanizadas com os engradados. Estas esteiras irão abastecer o setor de pendura de aves. Compõem estes sistemas, também, transmissões de força e os componentes móveis a elas interligados, tais como correntes, correias, roldanas e engrenagens.

A partir da pendura de aves, inicia-se o sistema de trilhagem aérea, comumente chamado de nória. Neste sistema, são penduradas as aves ainda vivas. A trilhagem aérea

percorre a linha de produção da indústria, passando pelos setores de sangria/abate, escaldagem/ depenagem, evisceração, espostejamento (corte). Este equipamento é também encontrado no transporte de caixas vazias de embalagem.

Nos setores por onde circula o sistema de trilhagem, a interação dos trabalhadores com a nória é frequente e durante toda a jornada de trabalho, dado que a atividade é, em geral, manual, com ou sem ferramentas de corte, sendo realizada com as aves ou parte/peça das aves penduradas nesse sistema.

Além do sistema de trilhagem aérea, no setor de corte, existe uma outra modalidade de sistema de pendura e transporte, a chamada linha de cones. Estão presentes também na linha, em grande quantidade, esteiras transportadoras e roscas sem fim.

Encontra-se em curso processo de introdução de mecanização de diversas atividades na linha de produção, tradicionalmente manuais, tais como nos processos de evisceração e corte. As máquinas introduzidas, em geral, atuam no curso da nória e são dotadas de ferramentas de corte, como facas e discos de corte, substituindo na linha diversas atividades manuais sequenciais. Muitas vezes essas máquinas apresentam suas zonas perigosas (zonas de operação ou processamento) expostas e acessíveis.

No setor de evisceração, em frigoríficos de aves, existe a máquina de repasse de moela, cujos sistemas de segurança são especificamente tratados no Anexo II da NR-36, por se tratar de máquina que, até então, era utilizada sem sistema de proteção suficiente, sendo que a atividade manual se dava na sua zona de risco (cilindros expostos).

São ainda encontradas máquinas de corte, que exigem a aproximação das mãos à zona de perigo das máquinas para conduzir e posicionar a peça a ser espostejada, tais como, serra de disco e serra de fita. Nesses casos, devem ser observadas distâncias de segurança e medidas adicionais de proteção, previstas em normas. Os sistemas de segurança da máquina serra de fita e dos discos de corte são especificamente tratados no Anexo II da NR-36.

Destaca-se que, no setor de embalagem primária e secundária, em geral, é onde se encontram em maior número as máquinas e equipamentos. Tratam-se de seladoras, rotuladoras, embaladoras, máquinas formadoras de caixa, equipamentos estes em sua maioria similares a prensas. Quando não são dotadas de sistema de segurança em suas zonas de operação ou processamento (zona de prensagem), apresentam risco de acidentes com mãos e dedos, tais como cortes, prensagem, esmagamento, fratura e amputação.

Há ainda a presença de elevadores de carga e sistema de elevadores nos túneis de congelamento de produtos. No setor de expedição, é comum encontrar máquinas estrechadeiras, para fechamento dos paletes de caixas de produtos.

No setor de industrializados existem também diversos equipamentos e máquinas como misturadores de massa, embutideiras, *cutters*, tanques de cozimento, túneis de resfriamento, máquinas de depelar salsicha, moedores de carne, injetoras de bacon, dentre outros.

Nos frigoríficos de bovinos e de suínos também existem diversas máquinas e equipamentos específicos para o processo produtivo: *box* de atordoamento, atordoador pneumático, sistema de içamento do boi atordoado, sistema de trilhagem aérea, serra manual para abertura de peito de bovinos, serra manual para dividir carcaças, serras de fita e serras de disco de mesa para cortes de peças maiores, tesoura hidráulica para corte de chifres, desarticulador pneumático de mandíbula, centrífugas de miúdos, sistemas transportadores, tais como esteiras, roscas sem fim, além de diversas transmissões de força e seus componentes móveis, dentre outros.

Em outros tipos de frigoríficos (peixes, ovinos, enlatados, etc), as máquinas também são utilizadas em todo o processo produtivo e devem ser adequadas à NR-12 e às disposições específicas do Anexo II da NR-36.

36.7.1 As máquinas e equipamentos utilizados nas empresas de abate e processamento de carnes e derivados devem atender ao disposto na NR-12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos).

A NR-36 aborda aspectos de segurança de máquinas e equipamentos, destinando 08 itens específicos no corpo da norma. Seu Anexo II – Requisitos de Segurança Específicos para Máquinas Utilizadas nas Indústrias de Abate e Processamento de Carnes e Derivados Destinados ao Consumo Humano trata especificamente dos dispositivos de segurança que devem ser instalados em quatro máquinas amplamente utilizadas no setor (máquina automática para descourear e retirar pele e película; máquina aberta para descourear e retirar pele e película e máquina de repasse de moela).

A NR-36 remete, explicitamente, ao cumprimento do disposto na NR-12. Assim, faz-se interessante retomar aqui alguns aspectos fundamentais da NR-12, que não devem deixar de ser aplicados nas máquinas e equipamentos utilizados nas empresas de abate e processamento de carnes.

Como orientação geral, as medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos devem sempre ser adotadas segundo a hierarquia de prioridades em que prevalece a adoção de medidas de proteção coletiva, seguidas de medidas administrativas e organizacionais e, por último, a adoção das medidas de proteção individual, conforme item 12.4 da NR-12.

As disposições sobre o arranjo físico e as instalações de máquinas e equipamentos, conforme itens 12.6 a 12.13 da NR-12 são aspectos importantes a serem atendidos, pois muitas vezes as máquinas são instaladas em locais com espaços restritos, prejudicando a área de operação, de circulação e de movimentação de materiais, adicionando riscos aos já existentes em função de sua operação.

Por encontrar, com certa frequência, máquinas com dispositivos de partida, acionamento e parada inadequados, facilmente burláveis e que favorecem o funcionamento automático ao serem energizados, além de circuitos elétricos de comando da partida e de parada sem redundância de contatores ou de efeito similar, a verificação dos itens 12.24 a 12.37 da NR-12 torna-se indispensável. Nesse sentido, a inspeção de máquinas e equipamentos deve ser acompanhada de profissional da empresa autorizado e capacitado a abrir os quadros elétricos desses equipamentos a fim de certificar o correto funcionamento desses dispositivos.

São itens fundamentais da NR-12 aqueles relativos aos sistemas de segurança (12.38 a 12.55) a serem adotados em zonas de risco de máquinas e equipamentos. Chama-se a atenção para a determinação de que os sistemas de segurança sejam definidos e instalados com base em prévia apreciação de risco, sob responsabilidade técnica de PLH. Devem, assim, atender a categoria de segurança requerida, conforme apreciação de risco, prevista nas normas técnicas oficiais vigentes.

Estes sistemas, conforme o item 12.38 da NR-12, caracterizam-se por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores. Devem possuir: conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados; instalação de modo que não possam ser neutralizados ou burlados; monitoramento, ou seja, manterem-se sob vigilância automática, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos; e devem paralisar os movimentos perigosos e

demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de trabalho. Além disso, devem, se indicado na apreciação de risco, exigir rearme (*reset*) manual¹⁸.

Cabe esclarecer que a adoção de proteção móvel é necessária quando o acesso à zona de perigo da máquina ou equipamento for requerido uma ou mais vezes por turno de trabalho. A máquina dotada desse tipo de proteção só deve operar quando as proteções estiverem fechadas, devendo ter os movimentos paralisados quando da abertura da proteção. No caso de a máquina possuir inércia, os dispositivos de intertravamento devem possuir bloqueio, ou seja, só podem permitir abertura da proteção quando o movimento da máquina já tiver paralisado.

Destaca-se que a adoção das medidas de proteção deve levar em consideração também as atividades de manutenção e higienização a serem realizadas na máquina ou equipamento.

Atenção especial deve ser dada ao item 12.47 da NR-12, em função dos acidentes ocorridos e das inúmeras situações encontradas de transmissões de força e seus componentes móveis desprotegidos, conferindo risco de agarramento, aprisionamento, esmagamento de dedos, mãos e outras partes do corpo. Assim, as transmissões de força e os componentes móveis a elas interligados, acessíveis ou expostos, devem possuir proteções fixas ou móveis com dispositivos de intertravamento, que impeçam o acesso por todos os lados.

Por ocasião das manutenções das máquinas e equipamentos, devem ser feitos testes no sistema de segurança. Sempre que detectado qualquer defeito em peça ou componente que comprometa a segurança, deve ser providenciada sua reparação ou substituição imediata por outra peça ou componente original ou equivalente, de modo a garantir as mesmas características e condições seguras de uso, conforme item 12.115 da NR-12.

É imprescindível que as empresas mantenham inventário atualizado das máquinas e equipamentos com identificação por tipo, capacidade, sistemas de segurança e localização em planta baixa, elaborado por profissional qualificado ou legalmente habilitado, nos termos da NR-12.

Além disso, a empresa deve elaborar e manter atualizada a apreciação de riscos de cada máquina e equipamento, que avalie e ateste a adequação dos seus dispositivos de

¹⁸ Para verificar os tipos de dispositivos de segurança, consultar o item 12.42 da NR-12.

segurança, com a eliminação ou minimização dos riscos, concluindo pelo atendimento da NR-12.

A empresa deve também realizar e comprovar a capacitação dos operadores das máquinas conforme itens 12.136 e 12.138 da NR-12, bem como elaborar os procedimentos de trabalho e de segurança específicos, padronizados e com a descrição da tarefa, a partir da apreciação de risco, conforme item 12.130 da NR-12.

Por fim, destaca-se que a sinalização de máquinas, equipamentos e das instalações onde se encontram deve atender ao disposto na NR-12, devendo ainda ser adaptada aos grupos específicos de trabalhadores presentes na indústria, tais como, estrangeiros e pessoas com deficiência.

36.7.2 O efetivo de trabalhadores da manutenção deve ser compatível com a quantidade de máquinas e equipamentos existentes na empresa.

As máquinas e equipamentos devem estar sob regime de manutenção preventiva e corretiva, com periodicidade determinada pelo fabricante, atendendo normas técnicas vigentes. As manutenções devem ser devidamente registradas em livro próprio, conforme os requisitos do item 12.112 e subitem 12.112.1 da NR-12¹⁹.

Quando a atividade de manutenção apresentar risco potencial de acidentes de trabalho, deve ser objeto de planejamento e gerenciamento efetuado por PLH. O efetivo envolvido nas atividades de manutenção deve ser dimensionado de acordo com a quantidade e a complexidade das máquinas e equipamentos existentes, de modo a não gerar sobrecarga de trabalho para os manutentores (trabalhadores encarregados da manutenção) e garantir a qualidade, efetividade e cobertura das ações de manutenção.

36.7.3 Os sistemas de trilhagem aérea, esteiras transportadoras, roscas sem fim ou nórias devem estar equipados com um ou mais dispositivos de parada de emergência, que permitam a interrupção do seu funcionamento por segmentos curtos, a partir de qualquer um dos operadores em seus postos de trabalho.

¹⁹ 12.112 As manutenções preventivas e corretivas devem ser registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado, com os seguintes dados: a) cronograma de manutenção; b) intervenções realizadas; c) data da realização de cada intervenção; d) serviço realizado; e) peças reparadas ou substituídas; f) condições de segurança do equipamento; g) indicação conclusiva quanto às condições de segurança da máquina; e h) nome do responsável pela execução das intervenções.

12.112.1 O registro das manutenções deve ficar disponível aos trabalhadores envolvidos na operação, manutenção e reparos, bem como à Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, ao Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT e à fiscalização do Ministério do Trabalho e Emprego.

Os sistemas de trilhagem aérea, as esteiras transportadoras, as roscas sem fim são todos transportadores, sendo assim, para melhor contemplar todos os aspectos de sua proteção, deve ser considerado o capítulo *Transportadores de Materiais* da NR-12, compreendido entre os itens 12.85 a 12.93 dessa norma.

Como fundamento, os movimentos perigosos dos transportadores contínuos de materiais devem ser protegidos, especialmente nos pontos de esmagamento, agarramento e aprisionamento formados pelas esteiras, correias, roletes, acoplamentos, freios, roldanas, amostradores, volantes, tambores, engrenagens, cremalheiras, correntes, guias, alinhadores, região do esticamento e contrapeso e outras partes móveis acessíveis durante a operação normal, conforme item 12.85 da NR-12.

Todos os transportadores contínuos devem dispor, ao longo de sua extensão, de dispositivos de parada de emergência, instalados em altura e localização acessíveis a todos os trabalhadores, para garantir a interrupção de seu funcionamento. Tal medida possibilita a parada da máquina por qualquer trabalhador em caso de ameaça ou ocorrência de acidentes de trabalho com estes equipamentos.

No caso específico da nória, os dispositivos de parada de emergência devem estar acessíveis a todos os trabalhadores, ao longo de toda linha. Para esta finalidade, deve ser adotado o dispositivo de parada de emergência na forma de acionador do tipo cabo, de acordo com o previsto no item 12.61 da NR-12.

36.7.4 Os elevadores, guindastes ou quaisquer outras máquinas e equipamentos devem oferecer garantias de resistência, segurança e estabilidade.

Deve ser considerado para os equipamentos e máquinas referidos neste item também o disposto nas demais NRs e nas normas técnicas aplicáveis.

Em relação aos elevadores de materiais, o seu dimensionamento (incluindo sua torre, sistemas de freios automáticos do motor e da cabine, cabos de aço e demais elementos estruturais) deve ser estabelecido por PLH e com respectiva ART.

A seguir, relacionam-se algumas medidas de segurança que devem ser contempladas para os elevadores:

- Manter sua torre e portas equipadas com chaves de segurança com ruptura positiva, monitoradas por interfaces de segurança, de acordo com a apreciação de riscos, que dificultem a burla, impeçam a abertura das barreiras (cancelas ou

portas) quando o elevador não estiver no nível do pavimento e que garantam que o elevador só se movimente quando as portas estiverem fechadas;

- Manter sistema de monitoramento da carga (controle do peso) e indicação visível de carga máxima permitida, conforme memória de cálculo da capacidade de carga, nos termos do subitem 11.1.3.2 da NR-11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais;
- Instalar dispositivo de bloqueio para impedir o acionamento do elevador por pessoa não autorizada;
- Possuir sistema de frenagem automática, de trava de segurança para mantê-lo parado em altura, além do freio motor, e sistema que impeça a movimentação do equipamento quando ultrapassada a capacidade permitida;
- Manter portas, cancelas e fechamento lateral da torre sem frestas e aberturas que permitam a introdução de mãos, dedos ou ponta dos pés;
- Manter os operadores dos elevadores capacitados de acordo com procedimentos de trabalho definidos em conformidade com o manual do equipamento e por meio de prévia apreciação de riscos.

36.7.5 As atividades de manutenção e higienização de máquinas e equipamentos que possam ocasionar riscos de acidentes devem ser realizadas por mais de um trabalhador, desde que a análise de risco da máquina ou equipamento assim o exigir.

A manutenção, inspeção, reparos, limpeza, ajuste e outras intervenções que se fizerem necessárias devem ser executadas por profissionais capacitados, qualificados ou legalmente habilitados, formalmente autorizados pelo empregador, com as máquinas e equipamentos parados e com a adoção dos procedimentos elencados no item 12.113 e subitens da NR-12²⁰.

A importância de essas operações não serem realizadas por um único trabalhador reflete-se na garantia, em caso de emergência, do acionamento da parada de emergência,

²⁰ a) isolamento e descarga de todas as fontes de energia das máquinas e equipamentos, de modo visível ou facilmente identificável por meio dos dispositivos de comando; b) bloqueio mecânico e elétrico na posição “desligado” ou “fechado” de todos os dispositivos de corte de fontes de energia, a fim de impedir a reenergização, e sinalização com cartão ou etiqueta de bloqueio contendo o horário e a data do bloqueio, o motivo da manutenção e o nome do responsável; c) medidas que garantam que à jusante dos pontos de corte de energia não exista possibilidade de gerar risco de acidentes; d) medidas adicionais de segurança, quando for realizada manutenção, inspeção e reparos de equipamentos ou máquinas sustentados somente por sistemas hidráulicos e pneumáticos; e e) sistemas de retenção com trava mecânica, para evitar o movimento de retorno acidental de partes basculadas ou articuladas abertas das máquinas e equipamentos.

da prestação de socorro imediato e de outras medidas necessárias para o auxílio do trabalhador acidentado.

Além disso, a prévia apreciação de riscos deve levar em conta os fatores relacionados ao processo e às condições do ambiente de trabalho a fim de definir o efetivo necessário à realização das atividades com segurança, impedindo, assim, o trabalho isolado e de forma individual, bem como a sobrecarga de trabalho da equipe responsável pelo desenvolvimento das atividades.

36.7.6 As instalações elétricas das máquinas e equipamentos devem ser projetadas e mantidas de modo a prevenir, por meios seguros, os riscos de choque elétrico e todos os outros tipos de acidentes, atendendo as disposições contidas nas NR-12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos) e NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade).

Em se tratando de equipamentos energizados, muitas vezes em contato com água e umidade, especial atenção deve ser dada ao atendimento do disposto sobre instalações e dispositivos elétricos, constantes da NR-12 e também da NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

Em função do risco de choque elétrico e demais acidentes elétricos, deve-se garantir a segurança do trabalhador por meio do devido aterramento, blindagem, estanqueidade e isolamento, atendendo notadamente os itens 12.14 a 12.21 da NR-12.

36.7.7 Devem ser adotadas medidas de controle para proteger os trabalhadores dos riscos adicionais provenientes:

- a) da emissão ou liberação de agentes físicos ou químicos pelas máquinas e equipamentos;**
- b) das emanções aquecidas de máquinas, equipamentos e tubulações;**
- c) do contato do trabalhador com superfícies quentes de máquinas e equipamentos que possam ocasionar queimaduras.**

Máquinas, equipamentos e tubulações existentes nos frigoríficos podem gerar riscos adicionais à saúde e à integridade dos trabalhadores, ao liberar agentes químicos e emanar substâncias quentes ou por possuir superfícies quentes que podem vir a causar queimaduras. A NR-12 em seu item 12.106 considera como riscos adicionais em máquinas os seguintes:

a) substâncias perigosas quaisquer, sejam agentes biológicos ou agentes químicos em estado sólido, líquido ou gasoso, que apresentem riscos à saúde ou integridade física dos trabalhadores por meio de inalação, ingestão ou contato com a pele, olhos ou mucosas;

b) radiações ionizantes geradas pelas máquinas e equipamentos ou provenientes de substâncias radiativas por eles utilizadas, processadas ou produzidas;

c) radiações não ionizantes com potencial de causar danos à saúde ou integridade física dos trabalhadores;

d) vibrações;

e) ruído;

f) calor;

g) combustíveis, inflamáveis, explosivos e substâncias que reagem perigosamente;

h) superfícies aquecidas acessíveis que apresentem risco de queimaduras causadas pelo contato com a pele.

As medidas de controle dos riscos adicionais a serem adotadas devem atender a hierarquia de prioridade, nessa ordem: eliminação do risco, redução de sua emissão ou liberação e redução da exposição dos trabalhadores, nos termos do item 12.107 da NR-12.

Devem ainda ser consideradas medidas de proteção contra queimaduras causadas pelo contato da pele com superfícies aquecidas de máquinas e equipamentos, tais como a redução da temperatura superficial, isolamento com materiais apropriados e barreiras, sempre que a temperatura da superfície for maior do que o limiar de queimaduras do material do qual é constituída, para um determinado período de contato, conforme item 12.109 da NR-12.

36.7.8 Nos locais fechados e sem ventilação é proibida a utilização de máquinas e equipamentos movidos a combustão interna, salvo se providos de dispositivos neutralizadores adequados.

Este item deve ser aplicado em conjunto com o item 12.108 da NR-12, que dispõe que as máquinas e equipamentos que utilizem, processem ou produzam combustíveis, inflamáveis, explosivos ou substâncias que reagem perigosamente devem oferecer medidas de proteção contra sua emissão, liberação, combustão, explosão e reação acidentais, bem como a ocorrência de incêndio.

36.8 Equipamentos e ferramentas

De acordo com o item 17.4 da NR-17, “todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho devem ser adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado”.

Os itens da NR-36 detalham situações específicas para a adequação das ferramentas, sem exaurir o tema.

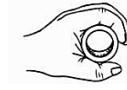
36.8.1 Os equipamentos e ferramentas disponibilizados devem favorecer a adoção de posturas e movimentos adequados, facilidade de uso e conforto, de maneira a não obrigar o trabalhador ao uso excessivo de força, pressão, preensão, flexão, extensão ou torção dos segmentos corporais.

Nos frigoríficos, grande parte dos trabalhadores utilizam equipamentos e ferramentas manuais de forma contínua e frequente. Quando do uso de ferramentas manuais, as mãos e dedos dos trabalhadores permanecem continuamente em posição estática para manter a pega. A má concepção das ferramentas aumenta o nível de força e a nocividade das posturas adotadas. Desse modo, torna-se necessário um programa de vigilância para que esses dispositivos não sejam a origem de adoecimento e acidentes relacionados ao trabalho.

A força é um fator muitas vezes difícil de definir. O esforço é a reação do organismo a uma exigência externa, como, por exemplo, a resposta fisiológica a um peso, tais como: uma pressão intramuscular ou uma fricção do tendão. É mais fácil observar e avaliar o esforço quando existe manutenção e transporte de cargas, sendo, porém, menos evidente a sua constatação quando são realizadas atividades manuais que não implicam carregamento de pesos (pegas de ferramenta ou realização de cortes com faca).

Conforme se observa na Figura 9, a simples manutenção da mão ou dos dedos na posição de pinça ou de agarre é suficiente para gerar um esforço nas estruturas dessas regiões.

Figura 9: Preensão das mãos

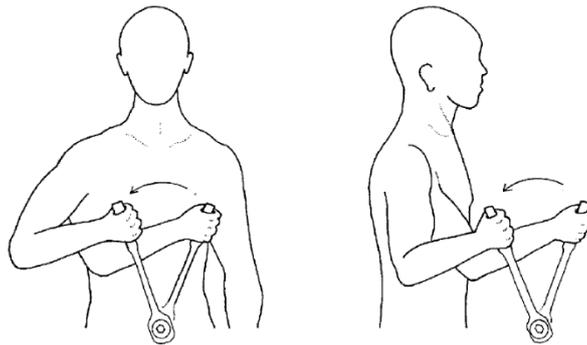
		
Posição na ponta dos dedos: 70-140 N*	Posição lateral: 70-140 N*	Posição de garra: 300-540 N*

*os valores se referem à força nos dedos, segundo Taylor. **Fonte:** Taylor, C.L. *The biomechanics of the normal and of the amputated upper extremity* apud Grandjean, 1998.

A quantidade de força requerida no trabalho com ferramentas depende das propriedades da ferramenta: tamanho, forma, peso, tipo de empunhadura, características da superfície de contato e do objeto manuseado. As ferramentas e os equipamentos manuais com concepção anatômica inadequada ou não apropriados à tarefa a ser realizada podem acarretar além da carga estática, posições nocivas das mãos, dedos, braços, antebraços ou punhos dos trabalhadores.

Outro elemento a ser considerado é o da direção em que a força é aplicada, que influencia na quantidade de força exigida. Segundo exemplo fornecido na publicação *LATR – Mieux comprendre pou mieux les prevenir* do *Institut de Recherche em Santé et em Sécurité du Travail* (INRST), uma força de 20 kgf aplicada sobre uma determinada ferramenta, se efetuada na direção da pessoa vai exigir um esforço menor do que se efetuada da esquerda para a direita. O braço possui mais força para empurrar, por exemplo, do que para efetuar um movimento de abdução ou adução. A explicação para tal é que, entre outros fatores, segundo a direção, a geometria das estruturas internas não é a mesma. Ou seja, um mesmo grupo muscular pode fornecer uma força máxima diferente em função da direção do esforço, conforme Figura 10.

Figura 10: Direção de aplicação da força



a) grande esforço

b) esforço mediano

Fonte: *LATR – Mieux comprendre pou mieux les prevenir*, 1996

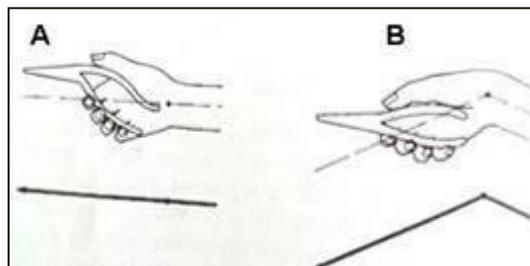
Em razão da intensidade, da duração da exposição e do posicionamento dos membros superiores (por exemplo, fora da zona anatômica neutra, direção da aplicação da força), o esforço para a realização da atividade será maior ou menor, podendo ser a origem de LER/DORT.

Logo, pode-se constatar que o excesso de esforço ou a determinação do conforto é função de múltiplos fatores que devem ser considerados em seu conjunto para que a prevenção possa ter eficácia. Nesse sentido, podem servir como indicadores da não adequação de uma ferramenta os seguintes aspectos:

- Posturas estáticas forçadas e nocivas das mãos, especialmente posturas de pinça, de agarre e de desvios de punho;
- Excessiva ou contínua pressão da palma da mão ou dos dedos;
- Falta de aderência;
- Localização da prensão em relação ao corpo, altura, zonas de alcance e espaços de trabalho;
- Vibração;
- Contato com partes frias da ferramenta.

As Figuras 11 e 12 ilustram alguns fatores relacionados acima.

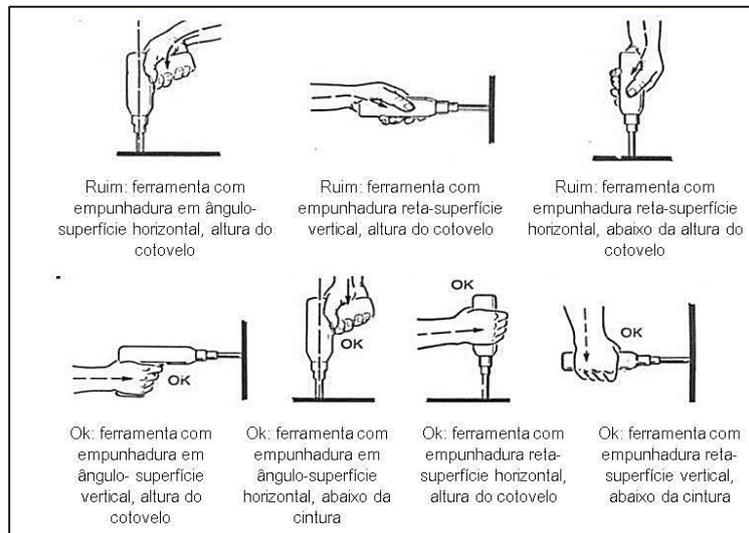
Figura 11: Exemplos de empunhadura de ferramentas e posição do punho



Fonte: Manual de Ergonomia, Adaptando o Trabalho ao Homem, 1998 (figura adaptada de Tichauer E.R)

Em (A), a mudança no formato da empunhadura leva ao posicionamento neutro do punho. Em (B), o punho está em flexão em decorrência da forma da ferramenta.

Figura 12: Exemplos de posturas do punho com diferentes modelos de empunhadura de ferramentas e layout do posto de trabalho

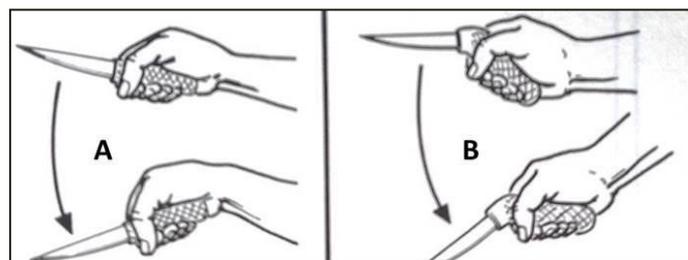


Fonte: *Cumulative trauma disorders – A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs*, 1988

Na Figura 12, são apresentados tipos de empunhadura (agarrar) em relação ao plano de trabalho, demonstrando-se, dessa forma, que a mesma ferramenta, com o mesmo tipo de empunhadura, pode ser adequada ou não, em função da atividade e do plano de trabalho. Não se deve esquecer que outras variáveis como espaços e dimensões do posto de trabalho também podem contribuir para aumentar o problema. A epicondilite lateral (*Tennis Elbow*), por exemplo, pode ocorrer com ferramentas cujo design induz, concomitantemente, à flexão do punho e à pronação do braço.

A Figura 13 apresenta, em (A), uma faca com cabo reto para o desempenho de uma atividade em que o corte deve ser efetuado no plano vertical.

Figura 13: Exemplos de empunhadura de facas e posição do punho



Fonte: *Cumulative trauma disorders – A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs*, 1988

Se a atividade consiste na realização de cortes somente no plano vertical (por exemplo, riscar costas de frango), esse tipo de cabo não é o adequado, pois induz a um desvio cubital do punho do trabalhador. Nesse caso, o cabo mais indicado é o apresentado em (B), tendo em vista que sua concepção favorece a manutenção do punho do trabalhador na posição neutra. No entanto, como informado na descrição da Figura 12, se o trabalho for efetuado no plano horizontal (por exemplo, cortes sobre a mesa), o cabo em (B) não pode ser utilizado, pois provocaria torções nos punhos e movimentos forçados nos braços e ombros.

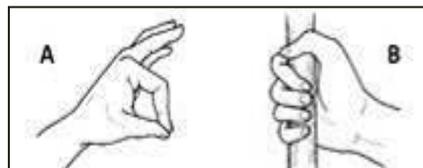
Figura 14: Exemplo de posição forçada de trabalho em razão da ferramenta adotada e da posição do plano de trabalho



Fonte: LATR – *Mieux comprendre pou mieux les prevenir*, 1996

A Figura 14 ilustra os elementos que induzem a trabalhadora a posições forçadas, especialmente do ombro e punho: plano de trabalho alto, obrigando a elevação do ombro, e forma do cabo da ferramenta, que induz à flexão do punho. Para esse tipo de cabo, o plano de trabalho deveria se situar abaixo da cintura (Figura 12, E). No entanto, se a atividade demandar precisão, um plano de trabalho muito baixo pode obrigar a adoção de posturas nocivas das costas e do pescoço. Ou seja, provavelmente, nesse caso, seria necessário um outro tipo de empunhadura.

Figura 15: Tipos de pega: (A) pinça e (B) agarre.



Fonte: LATR – *Mieux comprendre pou mieux les prevenir*, 1996

Segundo estudos de Armstrong e col. (1986), os dois tipos de pega representados na Figura 15 são os mais nocivos para manutenção destas posturas continuamente, pela necessidade de uso de força, conforme evidenciado na Figura 9.

A Figura 16 ilustra, respectivamente, o desvio radial, a posição neutra da mão e o desvio cubital ou ulnar. Os desvios cubitais podem resultar em 25% de perda de força de pega e os desvios radiais em cerca de 20%. As tenossinovites das mãos e punhos são agravadas pelos desvios cubitais e radiais extremos.

Figura 16: Posições da mão e do punho



Fonte: LATR – *Mieux comprendre pou mieux les prevenir*, 1996

Figura 17: Empunhaduras de ferramentas



Fonte: Pontos de Verificação Ergonômica - Soluções práticas e de fácil aplicação para melhorar a segurança, a saúde e as condições de trabalho, 2001.

Na Figura 17, verifica-se que a facilidade e o conforto podem ser obtidos por meio de dispositivos que evitem que a mão escorregue, proporcionando um manejo seguro e eficaz das facas. As ferramentas que escapam ou escorregam aumentam o esforço. Logo, o material dos cabos deve ter uma boa aderência, tal como borracha ou plástico, que proporciona, também, o conforto térmico, fator importante em ambientes refrigerados.

Quanto às vibrações, as ferramentas manuais movidas à energia elétrica transmitem suas vibrações para o corpo humano. As vibrações mão-braço aumentam a exigência de força de prensão necessária para segurar a ferramenta, podendo causar danos aos músculos e articulações, bem como afetar a circulação sanguínea. As vibrações de equipamentos manuais com frequências médias a altas podem causar alterações nos vasos sanguíneos e, se o trabalhador é exposto ao frio, provocar o aparecimento da doença dos "dedos brancos" (fenômeno de Raynaud).

36.8.2 O tipo, formato e a textura da empunhadura das facas devem ser apropriados à tarefa, à mão do trabalhador e ao eventual uso de luvas.

A empunhadura ou cabo das facas deve ter espessura, comprimento e forma apropriados à tarefa e ao plano de trabalho. Recomendam-se empunhaduras ovais ou cilíndricas, com diâmetro entre 30 e 40 mm. Para tarefas de precisão, o diâmetro recomendado é entre 5 e 12 mm.

Recomenda-se que o comprimento do cabo da ferramenta seja de, no mínimo, de 100 mm, sendo melhor entre 115 e 120 mm a fim de proporcionar maior domínio da ferramenta. Com o uso de luvas, recomenda-se aumentar tal comprimento em 10 mm.

O uso de luvas aumenta o esforço, pois reduz a sensibilidade táctil. Assim, um cabo que se adapte bem com a mão sem luvas pode não ser adequado quando se usam luvas, uma vez que a mão ficaria maior, aumentando o esforço na execução da operação. Isso deve ser considerado especialmente nas atividades que exigem mais de um tipo de luva, como, por exemplo, luvas contra o frio e umidade, ou luvas contra o frio, umidade e cortes.

Dessa forma, quando da escolha da espessura e formato do cabo da ferramenta, deve-se saber se a operação será ou não realizada com luvas, o tipo de luva, a quantidade e a espessura das mesmas.

36.8.3. As ferramentas devem ser específicas e adequadas para cada tipo de atividade e tão leves e eficientes quanto possível.

Como o peso da ferramenta aumenta o esforço, o ideal é que elas sejam constituídas de material que as tornem o mais leve possível, principalmente quando o uso é contínuo ou repetitivo e não existe a possibilidade de suspensão das mesmas.

Ao se observar uma tarefa manual, a força envolvida na pega pode parecer pequena. No entanto, o esforço pode ser muito grande porque dedos e mãos possuem músculos pequenos. Se no manuseio da ferramenta ainda são necessários movimentos precisos, mesmo uma pequena fadiga pode ser danosa. Isso porque o manuseio repetitivo com exigência de força também envolve o pescoço, braços e punhos.

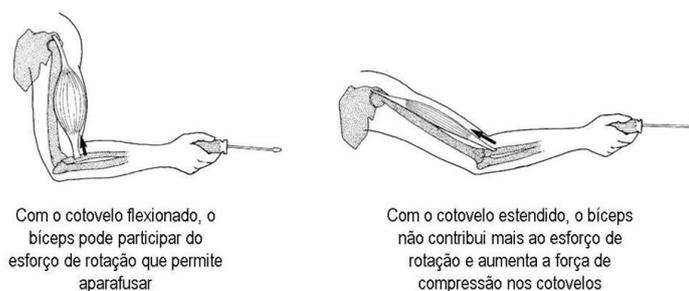
Uma ferramenta cujo peso seja de 4 kg ou 6 kg, quando mantida com o antebraço na posição horizontal por mais de 2 a 3 minutos, acarreta um extremo desconforto

muscular. Para ferramentas com peso superior a 0,5 kg, recomenda-se a adoção de meios de sustentação.

Outro fator a ser considerado para reduzir o esforço é a postura, que é resultado do ponto de operação. Quanto mais distante a ferramenta estiver do corpo do trabalhador, maior será o seu esforço. Mesmo pesos externos que pareçam pequenos ou leves podem ser nocivos em função da postura inadequada gerada por essa situação.

Segundo Kuorinka e Forcier (1995), é preciso fazer a distinção entre o peso do objeto manuseado e a força necessária para manipulá-lo. O efeito do peso absoluto do objeto ou da ferramenta manuseada depende muito da posição do objeto ou da ferramenta com relação ao eixo do corpo, conforme exemplificado na Figura 18.

Figura 18: Posição do objeto em relação ao eixo do corpo



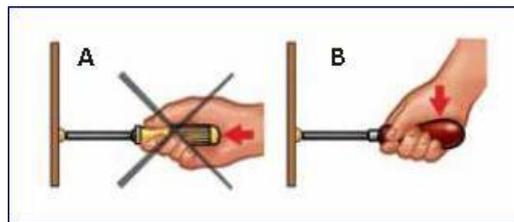
Fonte: LATR – *Mieux comprendre pou mieux les prevenir*, 1996

Nessa figura, observa-se a pega de uma ferramenta leve com o cotovelo flexionado e próximo ao corpo. Nessa posição, o bíceps pode participar do esforço de rotação que permite apertar a peça. No entanto, quando a posição do braço é estendida para fora do eixo do corpo, o bíceps não pode mais contribuir para o esforço de rotação, aumentando as forças de compressão no cotovelo.

36.8.4. Devem ser adotadas medidas preventivas para permitir o uso correto de ferramentas ou equipamentos manuais de forma a evitar a compressão da palma da mão ou de um ou mais dedos em arestas ou quinas vivas dos equipamentos.

Compressões mecânicas são as pressões que ocorrem nos tecidos moles do corpo pelo contato direto de um objeto duro. Pressões mecânicas na base da mão podem acarretar a compressão dos tendões e do nervo mediano.

Figura 19: Compressão da palma da mão



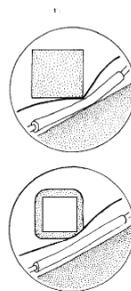
Fonte: *Upper limb disorders in the workplace*, 1998, 2002

Observa-se na Figura 19 um exemplo de compressão direta na palma da mão. A ferramenta em (A) tem um cabo curto e menos anatômico, comprimindo a mão; em (B), o cabo é mais longo, mais adaptado à mão, reduzindo a pressão mecânica ao distribuir a força sobre uma área da mão maior que em (A).

As pressões mecânicas diretas são muito comuns nas mãos pelo uso de diferentes ferramentas ou pegas. No entanto, outras partes do corpo também podem sofrer pressões mecânicas, como, por exemplo, quando os antebraços e punhos são apoiados em superfícies duras, não arredondadas ou com arestas.

Os tecidos macios do corpo (pele e as estruturas subjacentes como nervos, tendões e vasos sanguíneos) podem ser comprimidos pelo contato direto com um objeto ou mobiliário ou equipamento utilizado para efetuar a tarefa.

Figura 20: Exemplo pressão mecânica com e sem quina viva



Fonte: *LATR – Mieux comprendre pou mieux les prevenir*, 1996

Outro tipo comum de pressão mecânica é o uso do dedo indicador como apoio em uma faca para melhor controlar o corte. A pressão é maior ou menor conforme a superfície de contato.

36.8.4.1 As medidas preventivas devem incluir, no mínimo:

- a) afiação e adequação de ferramentas e equipamentos;**

A **afiação** consiste em fazer com que a faca tenha corte, podendo ser efetuada por diferentes tipos de equipamentos, manuais ou elétricos, em locais específicos, em um setor centralizado ou no local de trabalho. Os trabalhadores que realizam essa tarefa devem ter formação específica sobre a atividade.

A **chairação** é o ato de manter o fio da faca, que pode ser feito com uma chaira ou “fuzil”, sendo normalmente efetuada no posto de trabalho pelos próprios trabalhadores.

Figura 21: Tipos de chaira (ou “fuzil”)



Fonte: imagem ilustrativa extraída da internet.

Quando a faca corta mal (está “cega”), o trabalhador efetua mais esforços, repete mais gestos, adota posições nocivas, demora mais tempo na tarefa, estressando-se e aumentando a possibilidade de adoecer.

A afiação e reposição permanente das facas é fundamental na prevenção de LER/DORT. Se o fio da faca se deteriora, o trabalhador não pode efetuar a chairação e a deterioração se acelera, induzindo-o a aumentar seu esforço e, para não acarretar atraso na produção, aumenta o seu ritmo de trabalho.

b) treinamento e orientação, na admissão e periodicamente.

A falta de capacitação ou formação dos trabalhadores faz com que estes não utilizem de forma correta a faca, adotando posturas nocivas, efetuando mais gestos, imprimindo mais força que a necessária e aumentando o risco de acidentes por cortes.

Quando os trabalhadores são admitidos e aprendem a tarefa apenas pela observação dos colegas e logo em seguida começam a trabalhar, eles ficam sem o conhecimento correto da atividade, da melhor forma de executá-la e dos riscos da execução inadequada.

A capacitação deve incluir questões como: o uso da faca; os movimentos corretos a serem efetuados para obter o resultado esperado; quando e como efetuar a chairação, e como identificar a necessidade de troca/descarte da faca.

A capacitação deve ser efetuada para os novos admitidos, periodicamente e quando existir mudança do produto a ser trabalhado.

Outro ponto indispensável é a capacitação e informação dos trabalhadores quando existirem rodízios. A capacitação deve ser efetuada para todas as atividades a serem realizadas no rodízio. Quanto mais tarefas existirem no rodízio, maior a probabilidade de problemas e danos ao trabalhador, em função da falta de conhecimento e habilidade não adquiridos.

Verificar comentários deste manual ao capítulo 36.16 Informações e Treinamentos em Segurança e Saúde no Trabalho.

36.8.5. Os equipamentos manuais, cujos pesos forem passíveis de comprometer a segurança e saúde dos trabalhadores, devem ser dotados de dispositivo de sustentação.

Quando a ferramenta ou equipamento é pesado, deve-se diminuir o seu peso com o auxílio de meios técnicos, tal como a sustentação por meio de mecanismos do tipo molas ou balancins.

Figura 22: Sustentação de ferramentas de trabalho



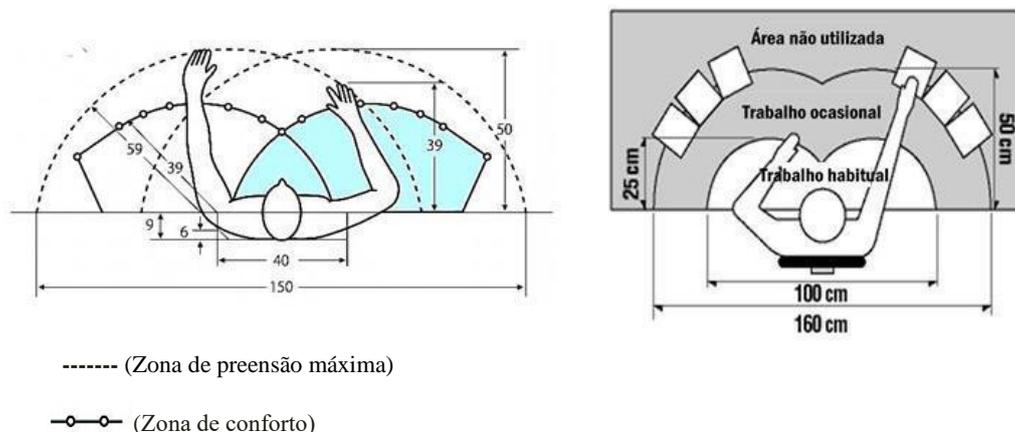
Fonte: A - arquivos da Auditoria-Fiscal do Trabalho; B - Pontos de Verificação Ergonômica - Soluções práticas e de fácil aplicação para melhorar a segurança, a saúde e as condições de trabalho, 2001.

Na Figura 22, são apresentados exemplos de sustentação de ferramentas: em (A), realiza-se atividade com ferramenta com sistema para sustentação da serra, e, em (B), há sustentação de ferramentas para diferentes equipamentos.

36.8.6. Os equipamentos devem estar posicionados dentro dos limites de alcance manual e visual do operador, permitindo a movimentação adequada e segura dos membros superiores e inferiores e respeitando a natureza da tarefa.

Os espaços de preensão horizontal correspondem à distância ombro-mão preênsil, conforme Figura 23.

Figura 23: Espaços de alcance horizontal



Fonte: Manual de Ergonomia - Adaptando o Trabalho ao Homem, 1998 (figura adaptada)

Conforme já descrito no item 36.8.3, ao efetuar uma operação com equipamentos ou ferramentas manuais, as distâncias de alcance tanto horizontais como verticais vão influenciar no esforço do trabalhador. Caso as posições não sejam adequadas, tem-se como resultado um aumento do esforço e a probabilidade de danos.

As ferramentas devem ser posicionadas o mais próximo possível do corpo do trabalhador, para diminuir a força exercida. Segundo o manual **Pontos de Verificação Ergonômica**, elaborado pela OIT, tem-se o seguinte exemplo prático: uma ferramenta de 2 kg, sustentada pela mão na extremidade de um braço com 70 cm de comprimento, exerce sobre o ombro uma força de rotação (torque) de 140 kg/cm, enquanto a mesma ferramenta sustentada a apenas 35 cm do ombro exerce uma força de rotação de 70 kg/cm.

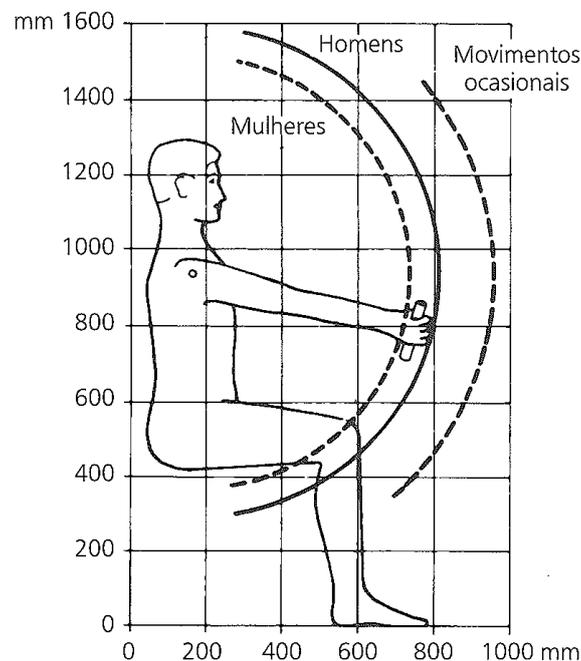
A presença de um obstáculo entre o trabalhador e o ponto de operação aumenta a distância de alcance (distância do braço e do eixo do corpo), obrigando-o a adotar posições nocivas e aumentando o esforço para realizar a tarefa. O obstáculo à frente do trabalhador atrapalha também o posicionamento e a movimentação dos membros inferiores, podendo induzi-lo a uma postura estática.

Deve-se atentar também à área de alcance vertical, uma vez que, quando situada fora da zona de conforto, geralmente, induz o trabalhador a elevar os braços acima dos ombros para realização da atividade. A extensão do tronco acarreta o envelhecimento da cartilagem ou artrose na coluna vertebral, enquanto que a elevação dos braços acima dos ombros aumenta o risco de desenvolvimento da síndrome do desfiladeiro torácico (compressão de vasos e nervos entre o pescoço e o ombro).

Normalmente, a posição de elevação dos ombros afeta também a posição do pescoço. Estudo do NIOSH (1997) demonstra que existe uma evidência muito forte de adoecimento dos ombros em função da postura adotada, agravada se existir repetitividade e força.

A área de alcance vertical mal dimensionada também pode forçar o trabalhador a se curvar (flexão do tronco), por exemplo, para efetuar o corte em altura abaixo da linha da sua cintura. A flexão do tronco aumenta a compressão nos discos intervertebrais. Tal posição, mesmo na ausência de peso ou esforço, se frequentes ou de longa duração, é altamente nociva para a coluna vertebral.

Figura 24: Medidas de alcance vertical



Fonte: Manual de Ergonomia - Adaptando o Trabalho ao Homem, 2005.

Na Figura 24, são apresentadas medidas de alcance vertical. Tanto no caso das medidas de alcance horizontal como vertical, as distâncias máximas (por exemplo, com o braço estendido) são para situações de trabalho eventuais. Logo, se a operação é realizada de forma contínua, permanente ou frequente, recomenda-se a adoção das distâncias de alcance mínimas preconizadas, conforme ilustrado nas Figuras 23 e 24.

Os espaços e locais onde são usadas ferramentas, especialmente as mecânicas, devem ser suficientes para a movimentação dos segmentos corporais, bem como devem ser desobstruídos a fim de que o trabalhador possa manusear as ferramentas sem riscos.

Os pés devem estar bem apoiados e o piso não deve ser desnivelado ou escorregadio para que o trabalhador possa ter uma posição estável e segura.

Verificar comentários deste manual ao item 36.2.4.

36.8.7 Os equipamentos e ferramentas elétricas devem estar aterrados e as fiações e cabos devem ser submetidos a revisões periódicas para verificação de sinais de desgaste ou outros defeitos que possam comprometer a segurança.

Nos ambientes de trabalho dos frigoríficos, existe muita exposição à água em quase todos os setores. Dessa forma, o aterramento de equipamentos e as revisões preventivas e periódicas das instalações elétricas são fundamentais para evitar riscos graves de acidentes. As inspeções, revisões e manutenções devem ser efetuadas respeitando-se as recomendações dos fabricantes, assim como devem atender ao previsto na NR-10, NR-12 e demais normas técnicas oficiais vigentes.

Deve-se dar particular atenção às ferramentas elétricas e mecânicas, pois são mais perigosas. A escolha dessas ferramentas deve levar em consideração aspectos tais como: proteção contra a transmissão de energia e pontos de manejo, proteção contra acionamentos não intencionais dos controles, e firmeza dos pontos de preensão.

36.8.8 As ferramentas e equipamentos de trabalho devem ter sistema de manutenção constante.

Tendo em vista o uso frequente e dadas as condições ambientais e de trabalho, as ferramentas naturalmente sofrem desgastes. Ferramentas em más condições podem levar o trabalhador a esforços extras, posturas nocivas, acidentes, aumento do tempo de execução da tarefa, redução da precisão e, conseqüentemente, da produtividade.

Manutenções preventivas podem evitar o uso de equipamentos com desgaste ou defeituosos, fazendo com que sejam retirados e substituídos antes que alguma falha venha a ocorrer, causando danos tanto materiais como humanos.

As manutenções podem também contribuir para que os níveis de ruído ou vibrações dos equipamentos permaneçam o mais baixo possível (aperto de parafusos e porcas, lubrificações, balanceamento dos componentes vibratórios). A manutenção regular das ferramentas deve ser parte de uma boa organização.

As empresas devem observar o previsto no capítulo *Manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos* da NR-12.

36.8.9 Devem ser consideradas as sugestões dos trabalhadores na escolha das ferramentas e dos equipamentos manuais.

Quem realiza a atividade e conhece as condições em que é executada é o trabalhador. Não é possível admitir que ele não possa participar da escolha da ferramenta que irá utilizar cotidianamente. A participação dos trabalhadores na escolha das ferramentas vai acarretar menor custo para a empresa.

A adoção de ferramentas mais compatíveis à atividade pode levar a uma maior produtividade do trabalho, ao conforto e à segurança para o trabalhador, além de contribuir para evitar doenças e acidentes de trabalho.

Recomenda-se sejam dadas condições para que o trabalhador possa se manifestar não somente na escolha das ferramentas e equipamentos manuais, mas também quanto à necessidade de manutenção, quanto a desgastes ou defeitos, quanto à necessidade de substituição ou reparos e quanto à inadequação de ferramentas para determinadas tarefas.

36.8.10 Os empregadores devem:

a) estabelecer critérios de exigências para a escolha das características das facas, com a participação dos trabalhadores, em função das necessidades das tarefas existentes na empresa;

As facas devem ser escolhidas em função de sua utilização e dependem da natureza e da diversidade da tarefa. O tipo de lâmina pode influenciar na postura do trabalhador: as lâminas curtas são melhores para a desossa, são mais fáceis de manipular e reduzem o esforço; as curvas podem facilitar a penetração progressiva na carne, compensando levemente a flexão do punho quando do corte.

Nesse sentido, devem-se levar em consideração aspectos como:

- Tipo de corte (desossar, aparar, cortar);
- Tipo do produto: com osso, gordura, nervos;
- Temperatura do produto: natural ou congelado;
- Forma de utilização da faca: posição da mão no cabo na vertical, em diagonal, de cima para baixo;
- Modo de utilização da faca;

- Necessidade de diferentes facas para uma mesma tarefa;
- Características morfológicas dos trabalhadores: homens, mulheres, canhotos.

A escolha das facas deve, portanto, ser efetuada levando-se em consideração as necessidades do trabalho e a opinião dos trabalhadores para se determinar:

- A forma, a espessura da faca, o tipo de empunhadura;
- A facilidade de limpeza;
- O tipo e número de facas por tarefa e operador;
- O estoque mínimo;
- As características da tarefa e dos usuários.

b) implementar sistema para controle de afiação das facas;

As atividades de corte, aparas e desossa exigem habilidade, precisão, rapidez e destreza. Para tanto é necessário conhecimento e experiência, mas, também, equipamentos que sejam adequados à natureza da tarefa e em boas condições de uso²¹. A qualidade da faca e sua conservação são fundamentais para a integridade física do trabalhador, para a qualidade do produto e para a produtividade.

Dessa forma deve-se ter um controle permanente de manutenção e reposição das facas. Por exemplo: o fio de uma faca se desgasta muito mais rapidamente em uma peça fria. Logo, a manutenção é vital para preservar a capacidade de corte.

c) estabelecer mecanismos de reposição constante de facas afiadas, em quantidade adequada em função da demanda de produção;

As empresas devem estabelecer qual a quantidade necessária de facas em função das demandas de produção (estoque mínimo). Devem estabelecer critérios para definir o número de facas necessário por setor, em função das características das atividades, do número de operadores, do tipo de afiação e chairação, do tempo de vida das facas, etc.

No estabelecimento desses critérios, a participação e a interação com os trabalhadores é primordial.

Deve ser especificado como, quando e quem será o responsável pela reposição das facas e como funcionará essa reposição (localização, transporte e entrega). Os

²¹ Ver definição de afiação e chairação no comentário deste manual ao subitem 36.8.4.1, alínea a.

trabalhadores devem ser devidamente informados sobre como funciona esse sistema, como e a quem solicitar a troca/descarte da faca, quando necessário.

d) instruir os supervisores sobre a importância da reposição de facas afiadas;

Os supervisores são os encarregados do empregador que estão mais próximos dos trabalhadores. Logo, eles precisam ter conhecimento sobre a necessidade de uma faca adequada à atividade e em bom estado de uso, tanto para a qualidade do produto, como para a saúde do trabalhador.

Devem, portanto, estar atentos à necessidade de manter a qualidade da afiação das facas ou à reposição das mesmas. Se bem informados, podem contribuir para que o processo funcione de maneira correta e eficiente, ajudando também na prevenção de doenças e acidentes do trabalho.

Verificar comentários deste manual ao subitem 36.16.1.1.

e) treinar os trabalhadores, especialmente os recém-admitidos ou nos casos de mudança de função, no uso da chaira, quando aplicável à atividade.

O trabalhador precisa saber a importância da chairação²², como e quando efetua-la. Deve saber reconhecer quando o processo de chairação da sua faca não consegue mais restituir a qualidade do corte. Para tanto, o trabalhador deve ser bem informado e capacitado, bem como ter tempo suficiente para realizar essa atividade. O tempo para aprendizagem e para a realização da chairação deve estar integrado na organização do processo e no tempo determinado para realização da tarefa.

Verificar comentários deste manual ao capítulo 36.16 Informações e Treinamentos em Segurança e Saúde no Trabalho.

36.8.11 O setor ou local destinado a afiação de facas, onde houver, deve possuir espaço físico e mobiliário adequado e seguro.

O setor ou local específico centralizado para o processo de afiação das facas deve conter máquinas, equipamentos, mobiliário e espaços de trabalho seguros; continentes e estoque suficientes; iluminação e condições acústicas adequadas.

²² Ver definição de afiação e chairação no comentário deste manual ao subitem 36.8.4.1, alínea *a*.

Os trabalhadores do setor devem ter formação para a realização das tarefas. O efetivo deve ser adequado à demanda (levando-se em consideração faltas, férias) a fim de evitar que a reposição das facas seja prejudicada.

36.9 Condições ambientais de trabalho

36.9.1 Ruído

36.9.1.1 Para controlar a exposição ao ruído ambiental devem ser adotadas medidas que priorizem a sua eliminação, a redução da sua emissão e a redução da exposição dos trabalhadores, nesta ordem.

36.9.1.2 Todas as condições de trabalho com níveis de ruído excessivo devem ser objeto de estudo para determinar as mudanças estruturais necessárias nos equipamentos e no modo de produção, a fim de eliminar ou reduzir os níveis de ruído.

Conforme estabelece o subitem 9.3.6.2 da NR-09 “deverão ser objeto de controle sistemático as situações que apresentem exposição ocupacional acima dos níveis de ação”. Para o ruído, o nível de ação é a dose de 0,5 (dose superior a 50%), de acordo com o critério estabelecido na NR-15 – Atividades e Operações Insalubres, Anexo I, item 6. Para 8 horas diárias, o nível de ação é de 80 dB(A), o que não significa que esse valor corresponda a um nível de conforto acústico. Essa situação não é a ideal, no entanto, reduz a probabilidade de perda auditiva induzida por ruído.

A avaliação da exposição ocupacional ao ruído deve observar normas técnicas de referência. Deve haver comprovação do método utilizado para as medições (dosimetria ou decibelímetro), constando o resultado, trabalhadores e supervisores que participaram do processo, data da realização e toda a documentação relativa aos procedimentos adotados.

Nos frigoríficos, quase todos os ambientes de trabalho possuem elevados níveis de ruído. Por exemplo, em uma empresa de bovinos foram levantados os seguintes dados: matança – 95 dB(A); setor de miúdos – 91 dB (A); refile de peças – 93 dB(A); triparia – 95 dB(A); desossa – 99 dB(A); armazenagem e estocagem – 89 dB(A).

Os níveis de ruído nos frigoríficos têm a sua origem em uma multiplicidade de fontes (esteiras, trilhos aéreos, sistemas de refrigeração, equipamentos elétricos, utensílios e continentes metálicos).

Como é difícil identificar a contribuição de cada fonte ao ruído total, é necessário agir sobre todas as fontes para se obter uma prevenção eficaz.

Na sequência estão ilustrados alguns princípios e exemplos para redução da emissão e da propagação do ruído.

1. Eliminação ou redução na fonte

- Realocar as fontes de ruído:
 - colocar as máquinas mais ruidosas em locais isolados.
- Revisar os processos de trabalho:
 - modificar os processos ou métodos de trabalho;
 - reorganizar as sequências de trabalho.
- Adequar as máquinas e equipamentos:

As máquinas e equipamentos em frigoríficos são construídas muitas vezes sob demanda. Logo, fica mais fácil solicitar aos fabricantes que sejam incorporadas tecnologias para que se tornem menos ruidosas, evitando-se, dessa maneira, a necessidade de se corrigir posteriormente os problemas, o que será sempre muito mais complicado.

- trocar máquinas e equipamentos ruidosos por outros menos ruidosos;
 - adaptar os tamanhos, tipos e potência das operações;
 - escolher os materiais mais adequados para a fabricação dos equipamentos;
 - efetuar a manutenção periódica de máquinas e equipamentos (ruído e vibração podem se originar quando as partes dos equipamentos e máquinas estão mal ajustadas ou deterioradas);
 - reduzir o ruído mecânico utilizando, por exemplo, engrenagens helicoidais ao invés das retas; em teflon, ao invés de metálicas.
- Vibrações de máquinas:
 - instalar “blocos silenciadores” sob as máquinas para impedir a transmissão da vibração para o piso e para as superfícies adjacentes suscetíveis de irradiar o ruído;
 - equilibrar partes giratórias.
 - Vibração dos painéis:
 - ajustar bem partes, peças ou painéis para impedir que eles vibrem e emitam ruído;

- recobrir os painéis com materiais resilientes;
 - reduzir o ruído de carrinhos por meio da supressão da vibração, recobrando os painéis laterais no exterior com um material resiliente e instalando rodas emborrachadas de grande diâmetro e com sistema de suspensão silenciosa;
 - exemplos podem ser consultados no sítio eletrônico <http://www.manutan.be/fr/mab/chariot-pour-bacs>.
- Redução do ruído aerodinâmico:
 - eliminar as saídas de ar comprimido ou vapores ruidosos;
 - eliminar arestas vivas e descontinuidades nos dutos de ar;
 - instalar materiais absorventes (silenciadores) nos dutos (em volta e longitudinalmente).
 - Jatos de ar:
 - usar pistolas especiais;
 - reduzir a velocidade do jato de ar;
 - não orientar os jatos perpendicularmente às superfícies.
 - Enclausuramento acústico de máquinas:
 - instalar capotagem hermética, coberta com materiais emborrachados;
 - instalar materiais absorventes na parte interior.
 - Sons puros (ruídos de tonalidades particulares):
 - utilizar ventiladores mais silenciosos;
 - adotar lâminas de serra "sanduíche", com duas folhas de metal e um filme de amortecimento no meio;
 - usar lâminas de serra que incorporem incisões a laser que inibem a geração de vibração natural²³.
 - Impactos devido a quedas de peças sobre superfícies duras:

Nos frigoríficos, muitas fontes de ruído estão associadas ao impacto por quedas de material ou choque entre materiais metálicos. Quanto maior for a massa e a altura de queda do objeto, maior será o nível de ruído, porque a energia transferida à superfície pelo impacto é maior.

²³ Para maiores informações, consultar INRS, Fr, ED 997, 2007 – *Techniques de réduction du bruit en entreprise, exemples de réalisation, Fiche 52 – utilisation de lames silencieuses pour scies circulaires à la table.*

- reduzir a distância de queda de metal sobre metal;
- inclinar placas onde as peças caem;
- recobri-las diretamente ou em sanduíche com material emborrachado.

2. Redução da propagação do ruído

O ruído pode se propagar por:

- Via direta: o ruído se propaga diretamente da fonte ao ouvido do trabalhador, seja por via aérea ou por via óssea;
- Via reverberada: o ruído se reflete nas paredes, teto, piso, máquinas e chega de forma indireta ao ouvido do trabalhador;
- Transmissão: o ruído se transmite através das paredes de um espaço para outro.

O nível sonoro ouvido pelo trabalhador é a soma desses três componentes.

- Redução por via direta:
 - colocar os postos de trabalho longe das fontes: ao se dobrar a distância de uma fonte pontual, o nível sonoro diminui 6 dB(A). Ressalta-se que aumentar a distância da fonte além do dobro não implica uma redução superior a 6 dB(A), pois o ruído poderá impactar por via reverberada;
 - instalar painéis entre as fontes e os trabalhadores: atente-se que essa solução pode não ser eficaz em um determinado local de trabalho, que permita que o ruído passe pelos lados, por cima do painel e pela reflexão no forro do local.
- Redução por via reverberada por meio do tratamento acústico do local:
 - colocação de materiais absorventes nas superfícies dos locais, no forro, nos painéis entre as fontes e o trabalhador;
 - instalação de materiais porosos à base de lã de vidro, protegidos por um filme de plástico fino, que tem sido proposta especificamente para o tratamento acústico de locais nas indústrias agroalimentares. Em determinadas condições, resistem a limpezas frequentes²⁴, sendo que a superfície lisa não permite o desenvolvimento bacteriano. Podem ser usados em forros falsos nos revestimentos das paredes ou em defletores;

²⁴ Para maiores informações, consultar INRS, Fr, ND 2208, 2004 – *Étude des qualités hygiéniques des panneaux acoustiques.*

- a escolha dos materiais a serem usados, as características acústicas e a colocação nos ambientes devem ser efetuadas por um especialista em acústica.
- Redução da transmissão através das paredes com materiais isolantes:
 - adequar as paredes, tornando-as mais pesadas nos locais ruidosos para que o ruído não passe para os locais vizinhos;
 - assegurar a uniformidade do isolamento, verificando os pontos fracos: portas e janelas, passagem de cabos e fendas.

Evidentemente, quando da avaliação ou estudo das medidas coletivas, devem ser consideradas as exigências higiênico-sanitárias. Porém, isso não pode se constituir em um obstáculo, nem deve impedir a implementação de soluções, sem que reste demonstrado tecnicamente a inviabilidade.

OBSERVAÇÃO:

- **Materiais absorventes:** São os materiais que, por fricção interna sob o efeito das ondas sonoras, transformam uma parte do ruído em calor. Diz-se que eles « absorvem » o ruído: são as lãs de vidro, espumas plásticas, madeira expandida, painéis leves de madeira, materiais porosos em geral.
- **Materiais isolantes:** um material isolante reduz a passagem do ruído de um local para outro. Trata-se de materiais pesados (concreto, tijolos, pedras) ou de estruturas compostas (paredes duplas constituídas de duas camadas isoladas uma da outra).
- **Materiais resilientes:** impedem um painel de vibrar ou impedem que as vibrações de uma máquina passem e atinjam um painel que emitirá ruído (feltro, cortiça, borracha, molas).

Figura 25: Tipos de materiais

Materiais absorventes	Materiais isolantes	Materiais resilientes
		

Fonte: Ruído: Série Estratégia SOBANE, 2010.

É importante que não se confundam os três tipos de materiais:

- Um material absorvente (espuma) não é isolante: envolver uma fonte de ruído com um material absorvente não serve para nada.
- Um material isolante (concreto) não é absorvente: uma parede reflete quase a totalidade do ruído incidente se ela não for recoberta por um material absorvente.
- Um material resiliente (feltro, borracha, cortiça) é pouco absorvente e pouco isolante: se colocado em uma superfície, ele impede esta de vibrar e de emitir ruído, mas não aumenta o isolamento dessa superfície.

36.9.1.3 As recomendações para adequações e melhorias devem ser expressas em programas claros e objetivos, com definição de datas de implantação.

As empresas devem apresentar as ações e estudos que comprovem que todos os meios e possibilidades para encontrar soluções foram considerados. Os estudos e avaliações devem apresentar na conclusão as recomendações sobre as medidas de prevenção que foram ou serão adotadas.

O programa de ações deve especificar:

- quais medidas serão adotadas;
- onde elas serão implementadas: locais, fontes de emissão (máquinas, equipamentos, postos de trabalho, processos);
- previsão das datas de implantação;
- tipo de medidas adotadas;
- quais atividades e quantos trabalhadores serão beneficiados com a adoção dessas medidas;
- qual será o resultado esperado: eliminação do risco, redução dos níveis (de quanto?);
- como e quando será avaliada a eficácia das mesmas.

Em todas as fases, do estudo à validação das medidas implementadas, é imprescindível a participação dos trabalhadores a fim de que estas não causem dificuldades para a realização das tarefas ou venham a provocar outros riscos.

36.9.1.4 Caso não seja possível tecnicamente eliminar ou reduzir a emissão do ruído ou quando as medidas de proteção adotadas não forem suficientes ou encontrarem-

se em fase de estudo, planejamento ou implantação, ou ainda em caráter complementar ou emergencial, devem ser adotadas medidas para redução da exposição dos trabalhadores obedecendo à seguinte hierarquia:

No caso de não se obter a redução do ruído abaixo do nível de ação por meios técnicos, além de se adotarem as medidas descritas neste subitem, deve ser justificado e especificado:

- porque não se obteve a redução;
- quais são os postos ou locais de trabalho onde não se obtiveram as melhorias ou que ainda estejam em fase de planejamento e implantação;
- se todas as possibilidades de eliminação ou redução foram estudadas e consideradas (inventário das fontes de emissão e transmissão, especificando a contribuição das fontes poluidoras, assim como os resultados da avaliação);
- as técnicas e métodos utilizados para avaliação e os resultados.

a) medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho;

- organização das sequências de trabalho;
- alternância com outras atividades menos expostas ao ruído para redução do tempo de exposição;
- pausas em locais não ruidosos.

Tais medidas sozinhas podem não ser eficazes, pois, ainda que se consiga reduzir pela metade a duração do trabalho em ambiente ruidoso, o nível médio de exposição só será reduzido em 3 dB(A).

b) utilização de equipamento de proteção individual - EPI

Embora a NR-09 já estabeleça a hierarquia das medidas preventivas e que estas devam se iniciar por medidas coletivas, na prática ocorre frequentemente a inversão dessa hierarquia, privilegiando-se a adoção do EPI como única medida. Este meio de proteção deveria ser usado apenas para situações temporárias, emergenciais ou complementares.

A utilização do EPI deve ser muito criteriosa, especialmente quando se constitui em única barreira entre o fator de risco e o trabalhador. Deve seguir todas as determinações da NR-06 quanto à sua adequação, fornecimento, guarda, reposição, capacitação, além do disposto na NR-07 – Programa de Controle Médico de Saúde

Ocupacional (PCMSO), na NR-09 e no item 36.12.5 – Programa de Conservação Auditiva (PCA) desta NR.

O uso do protetor auditivo é insuficiente para elidir o risco da exposição ao ruído, pois tem a sua eficácia reduzida, por exemplo, em função dos seguintes itens:

- uso concomitante com outros EPIs: o protetor auditivo tipo concha usado em conjunto com um capacete terá uma redução real bem inferior do que se fosse usado sem capacete;
- colocação inadequada;
- deterioração do material por envelhecimento;
- tempo de uso: para fins de ilustração, se o EPI for usado durante 90% do tempo de exposição e se estiver corretamente ajustado ao usuário, a redução será de 10dB(A), independentemente do valor teórico de redução (fator de atenuação) informado pelo fabricante. Ou seja, se o nível de exposição diária for de 95 dB(A), para que a proteção seja eficaz, o EPI deve ser usado durante, no mínimo, 90% do tempo.

A Tabela 3 ilustra a redução do nível cotidiano de exposição sonora, resultante do uso de um EPI (segundo o princípio de igual energia) durante a fração *p* de tempo:

Tabela 3: Redução do nível de exposição sonora

Tempo com uso	10%	25%	50%	75%	90%	99%
Redução $10 \log (1-p)$	-0,5	-1,2	-3	-6	-10	-20

Fonte: Ruído: Série Estratégia SOBANE, 2010.

Quando do uso de protetores auditivos, deve ser assegurado que os trabalhadores receberam informações sobre:

- as limitações do EPI quanto a alterações da atenuação teórica, devido a fatores como as características da atividade e do usuário;
- a forma de uso e de colocação;
- a importância do tempo de uso para a eficácia da proteção;
- os problemas que podem ocorrer quando do uso concomitante com outros EPIs e como solucioná-los;

- os efeitos secundários de danos à saúde provocados ou causados pelo uso do equipamento, como alergias, inflamações e outros;
- as atividades ou locais de trabalho onde o uso do EPI pode aumentar o risco de acidentes de trabalho;
- conservação e limpeza;
- as situações que demandam sua substituição.

Verificar comentários deste manual ao capítulo 36.16 Informações e Treinamentos em Segurança e Saúde no Trabalho.

36.9.2 Qualidade do ar nos ambientes artificialmente climatizados

36.9.2.1 As empresas devem efetuar o controle do ar nos ambientes artificialmente climatizados a fim de manter a boa qualidade do ar interno e garantir a prevenção de riscos à saúde dos trabalhadores.

Os ambientes artificialmente climatizados são aqueles submetidos ao processo de climatização, por meio de equipamentos.

Para manter a qualidade do ar no interior dos locais e controlar as variáveis físicas (temperatura, umidade, velocidade), biológicas e químicas (teor de dióxido de carbono), é efetuado o processo de tratamento por meio de sistemas de ar condicionado.

Um ambiente interno é considerado aceitável quando está livre de contaminantes em concentrações potencialmente prejudiciais à saúde e quando é percebido como satisfatório, sem queixas ou sintomatologia de desconforto, por 80% ou mais dos ocupantes.

O controle do ar em ambientes climatizados deve atender à legislação do Ministério da Saúde (MS), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e às normas técnicas oficiais.

Na Resolução (RE) n.º 9 da ANVISA, estão especificados os padrões de qualidade do ar em ambientes climatizados, os parâmetros físicos e a composição química do ar de interiores, a identificação dos poluentes de natureza física, química e biológica, suas tolerâncias e métodos de controle, bem como os pré-requisitos de projetos de instalação e de execução de sistemas de climatização.

São obrigadas a atender essa legislação as empresas que possuam sistemas de climatização com capacidade acima de 5 TR²⁵ (15.000 kcal/h = 60.000 BTU/H), devendo:

- providenciar a avaliação biológica, química e física das condições do ar interior nos ambientes climatizados;
- promover a correção das condições encontradas, quando necessária, para que estas atendam ao estabelecido no artigo 4º da RE n.º 9 da ANVISA;
- divulgar aos ocupantes dos ambientes climatizados os procedimentos e resultados das atividades de avaliação, correção e manutenção realizadas;
- implantar e manter disponível um Plano de Manutenção, Operação e Controle (PMOC), contendo: a descrição das atividades a serem desenvolvidas; a periodicidade das mesmas; as recomendações a serem adotadas em situações de falha do equipamento e de emergência, para garantia de segurança do sistema de climatização;
- manter disponível o registro das avaliações e correções realizadas.

O PMOC do sistema de climatização deve estar coerente com a legislação de Segurança e Medicina do Trabalho.

Todas as medidas elencadas acima devem estar sob a responsabilidade de um técnico habilitado²⁶.

36.9.2.2 Para atender o disposto no item 36.9.2.1 devem ser adotados, no mínimo, o seguinte:

a) limpeza dos componentes do sistema de climatização de forma a evitar a difusão ou multiplicação de agentes nocivos à saúde humana;

Consiste na remoção de sujidade dos componentes do sistema de climatização, equipamentos e dutos para evitar a sua dispersão no ambiente interno e a acumulação de poluentes.

b) verificação periódica das condições físicas dos filtros mantendo-os em condições de operação e substituindo-os quando necessário;

²⁵ Tonelada de Refrigeração, sendo que 1 TR=12.000 BTU/H e 3.024 kcal/h.

²⁶ Considera-se como responsável técnico o profissional que tem competência legal para exercer as atividades descritas, sendo profissional de nível superior com habilitação na área de química (Engenheiro químico, Químico e Farmacêutico) e na área de biologia (Biólogo, Farmacêutico e Biomédico), em conformidade com a regulamentação profissional vigente no país e comprovação de Responsabilidade Técnica - RT, expedida pelo Órgão de Classe.

A filtragem do ar é necessária para reduzir a concentração no ambiente dos poluentes que vêm do exterior, assim como os gerados no interior, evitando-se sua acumulação.

Os filtros e demais componentes do sistema de climatização devem ser permanentemente verificados e mantidos em bom estado de operação e conservação.

As manutenções devem ser planejadas e efetuadas com base em informações do fabricante e de acordo com as normas técnicas especificadas na Portaria GM/MS n.º 3.523.

Os procedimentos de manutenção, operação e controle dos sistemas de climatização e de limpeza dos ambientes climatizados não devem trazer riscos à saúde dos trabalhadores que os executam, nem aos ocupantes dos ambientes climatizados.

c) adequada renovação do ar no interior dos ambientes climatizados.

A renovação do ar no interior dos ambientes é efetuada pela insuflação de ar exterior e pela filtragem do ar insuflado, servindo para reduzir a concentração de poluentes biológicos, gasosos e químicos nos ambientes internos.

De acordo com a legislação do MS²⁷, a taxa de renovação do ar adequada para ambientes climatizados deve ser, no mínimo, de 27 m³/hora/pessoa, exceto no caso específico de ambientes com alta rotatividade de pessoas. Nestes casos, a taxa mínima de renovação do ar deve ser de 17 m³/hora/pessoa.

A captação de ar externo deve ser livre de possíveis fontes poluentes externas que apresentem riscos à saúde humana, devendo ter proteção contra intempéries e insetos.

36.9.2.3 Deve ser observado, como indicador de renovação de ar interno, uma concentração de dióxido de carbono (CO₂) igual ou inferior a 1000 ppm.

O organismo humano consome oxigênio e produz dióxido de carbono (CO₂) e vapor de água, que são eliminados pela respiração. A taxa de oxigênio consumida e a de CO₂ produzido corresponde ao nível de atividade física (metabolismo).

Dessa forma, a emissão de CO₂ nos ambientes internos pode ser dada pela respiração e pela emissão dos demais efluentes biológicos humanos, como odores resultantes da atividade metabólica das pessoas. Por isso, a concentração de CO₂ no

²⁷ Resolução (RE) n.º 9 da ANVISA.

ambiente interno acima da concentração no ar exterior é considerada como indicador válido do nível de poluição produzido pelas pessoas.

O valor máximo recomendável para conforto e bem-estar por contaminação química é:

- 1.000 ppm (partes por milhão) de CO₂, como indicador de renovação de ar externo;
- ≤ 80 mg/m³ de aerodispersóides totais no ar, como indicador do grau de pureza do ar e limpeza do ambiente.

36.9.2.3.1 Uma medição de CO₂ acima de 1000 ppm não indica que o critério não é satisfeito, desde que a medição não ultrapasse em mais de 700 ppm a concentração no ar exterior.

A concentração máxima de CO₂ de 1.000 ppm no interior dos ambientes é considerada como critério aceitável de qualidade do ar. Este critério se baseia em uma concentração de CO₂ no ar exterior de 300 ppm. No entanto, a concentração no ar exterior pode variar acima de 300 ppm. Dessa forma, uma medição acima de 1.000 ppm não indica necessariamente que o critério não foi satisfeito e por isso existe esta ressalva.

Assim, deve ser levada em consideração, para estipular o limite de CO₂ no ambiente interno, a variação da concentração de CO₂ no ar exterior que exceda os 300 ppm de referência. Cita-se como exemplo o caso hipotético em que no ar externo seja encontrada a concentração de 400 ppm de CO₂. O limite interno será aceitável até uma concentração de 1.100 ppm de CO₂ (400 ppm do ar externo mais 700 ppm).

36.9.2.3.2 Para aferição do parâmetro indicado no item 36.9.2.3 deve ser adotada a metodologia constante na Norma Técnica 002 da Resolução RE n.º 9 da ANVISA, de 16 de janeiro de 2003.

O monitoramento e controle do processo de renovação de ar em ambientes climatizados para o CO₂ deve ser efetuado semestralmente, utilizando-se de equipamento de leitura direta por meio de sensor infravermelho não dispersivo ou de célula eletroquímica, a ser localizado na altura de 1,5 m do piso, no centro do ambiente ou zona ocupada.

As medidas devem ser realizadas em horários de pico de utilização do ambiente e a estratégia de amostragem deve ser construída conforme a tabela da Nota Técnica n.º 002 da ANVISA.

36.9.3 Agentes químicos

36.9.3.1 A empresa deve adotar medidas de prevenção coletivas e individuais quando da utilização de produtos químicos.

As medidas de proteção coletiva devem atender ao disposto na NR-09, contemplando a antecipação, o reconhecimento, a avaliação e o controle dos riscos da exposição dos trabalhadores aos agentes químicos utilizados na indústria frigorífica.

As medidas de controle devem seguir a ordem de prioridade prevista no item 36.11.7 da NR-36, de maneira a privilegiar a adoção de medidas de proteção coletiva, observando-se a hierarquia do subitem 9.3.5.2 da NR-09.

EPIs somente devem ser adotados como último recurso, nas situações previstas no subitem 9.3.5.4 da NR-09, e após o esgotamento das medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho.

No caso de uso de EPI, deve-se observar o previsto na NR-36, capítulo *36.10 Equipamentos de Proteção Individual - EPI e Vestimentas de Trabalho*, na NR-09 e, especialmente, na NR-06.

Medidas de proteção devem ser adotadas na atividade de higienização dos ambientes frigoríficos, tendo em vista a necessidade de utilização de produtos químicos de limpeza variados ou a necessidade de manipulação de misturas.

A empresa também deve dar atenção especial ao setor de limpeza de carretilhas, nos frigoríficos de bovinos e suínos, onde são utilizados produtos químicos com a possível formação de vapores tóxicos, borrifos ou respingos no processo. Nesse setor, em inspeções, já foram encontrados produtos ácidos para realizar a desoxidação das carretilhas e gancheiras, que podem expor os trabalhadores a diversos riscos à sua saúde e segurança.

Devem ser consultadas bases de dados com fontes confiáveis de referência, especialmente bases de dados internacionais, como, por exemplo, a *GESTIS Substance database*²⁸. Além disso, deve ser consultada a Ficha de Informação e Segurança de

²⁸ Disponível em <http://gestis-en.itrust.de/>.

Produto Químico (FISPQ) dos produtos químicos utilizados no processo, devendo ser adotadas todas as medidas de proteção coletivas e individuais previstas. As FISPQs devem conter as informações mínimas do capítulo 26.2 *Classificação, Rotulagem Preventiva e Ficha com Dados de Segurança de Produto Químico* da NR-26 – Sinalização de Segurança.

Se para qualquer atividade for necessário o uso de EPR, a empresa também deverá atender ao previsto na Instrução Normativa n.º 01/1994 do MTE, incluindo a realização de ensaios de vedação, conforme referenciado na publicação “Programa de Proteção Respiratória”, da FUNDACENTRO²⁹.

36.9.3.2 As medidas de prevenção coletivas a serem adotadas quando da utilização de amônia devem envolver, no mínimo:

O sistema de refrigeração com utilização de amônia como gás refrigerante constitui-se em um circuito fechado, por onde circula a amônia entre máquinas, equipamentos e tubulações, dividido em 4 grandes partes: armazenamento, vaporização, compressão e condensação. Detalhes sobre o funcionamento do sistema podem ser pesquisados na Nota Técnica n.º 03/DSST/SIT, de 2004, do MTE, ou no sítio eletrônico da *Occupational Safety & Health Administration (OSHA)*³⁰.

Riscos de exposição dos trabalhadores

A principal forma de exposição dos trabalhadores decorre do vazamento de amônia do sistema de refrigeração, por qualquer de suas partes, tanques, máquinas, equipamentos e tubulações.

Assim, os trabalhadores podem ser expostos em decorrência das atividades normais do sistema de refrigeração, ou em decorrência de acidentes pequenos, que geralmente envolvem somente os operadores do sistema, ou de acidentes médios e grandes, que podem envolver os demais trabalhadores da empresa ou até mesmo a comunidade em geral.

As principais atividades desenvolvidas no âmbito do sistema de refrigeração podem ser divididas em 3 operações básicas: recebimento e armazenamento; operação

²⁹ Arquivo disponível em <http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2016/6/programa-de-protecao-respiratoria>.

³⁰ Instituição vinculada ao Departamento do Trabalho dos Estados Unidos da América. <https://www.osha.gov/SLTC/ammoniarefrigeration/>.

normal do sistema e manutenção do sistema. Cada uma dessas atividades possui características e riscos próprios, devendo ser objeto da análise de risco.

No **recebimento e armazenamento** da amônia nos tanques reservatórios, ocorrem operações de carga e descarga de amônia. Eventualmente, também podem ser realizadas operações de desligamento padrão do sistema.

Os principais riscos dessa etapa decorrem de falhas dos equipamentos, das tubulações e das mangueiras utilizadas para realizar a carga dos tanques de armazenamento, ou de falha nas operações necessárias. O carregamento pode ocorrer a partir de caminhões-tanque ou a partir de cilindros.

Na **operação normal do sistema**, pode ocorrer a exposição dos trabalhadores, especialmente, na sala de máquinas, decorrente do vazamento da amônia em virtude de falha em válvulas, tubulações, compressores e demais equipamentos, desgaste e corrosão de partes do sistema, por falta de manutenção preventiva e por procedimentos de operação inadequados.

Nos momentos de **manutenção do sistema**, pode ocorrer o vazamento de amônia a partir da abertura e drenagem de equipamentos, vasos e tubulações, do bloqueio de equipamentos e de linhas e de falhas nos componentes do sistema.

Efeitos da exposição do trabalhador à amônia

As principais consequências para a saúde do trabalhador foram resumidas de forma exemplar pela Nota Técnica n.º 03/DSST/SIT:

O gás é um irritante poderoso das vias respiratórias, olhos e pele. Dependendo do tempo e do nível de exposição podem ocorrer efeitos que vão de irritações leves a severas lesões corporais.

A inalação pode causar dificuldades respiratórias, broncoespasmo, queimadura da mucosa nasal, faringe e laringe, dor no peito e edema pulmonar. A ingestão causa náusea, vômitos e inchaço nos lábios, boca e laringe. A amônia produz, em contato com a pele, dor, eritema e vesiculação. Em altas concentrações, pode haver necrose dos tecidos e queimaduras profundas. O contato com os olhos em baixas concentrações (10 ppm) resulta em irritação ocular e lacrimejamento. Em concentrações mais altas, pode haver conjuntivite, erosão na córnea e cegueira temporária ou permanente. Reações tardias podem acontecer, como fibrose pulmonar, catarata e atrofia da retina.

A exposição a concentrações acima de 2500 ppm por aproximadamente 30 minutos pode ser fatal.

Destacam-se, ainda, dois efeitos relevantes para a saúde do trabalhador, conforme a classificação de perigo do produto: H341 – **Suspeito de provocar defeitos genéticos** e H373 – **Pode provocar danos ao sistema respiratório por exposição repetida ou**

prolongada, provenientes do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS), da Organização das Nações Unidas (ONU), nos termos da NR-26.

Conforme FISPQ de 22/06/2015³¹, dentre os sintomas e efeitos mais importantes, agudos ou tardios, a amônia é produto:

suspeito de provocar defeitos genéticos. Provoca dano aos pulmões com irritação, edema e hemorragia. Em altas concentrações pode causar parada respiratória, arritmia cardíaca e morte por asfixia. A exposição repetida e prolongada ao produto pode provocar dano pulmonar permanente.

Infelizmente, ainda se têm notícias da ocorrência de inúmeros acidentes de vazamento de amônia, de médio e grande porte, em várias regiões do país, atingindo trabalhadores e a comunidade em geral. Portanto, cabe aos empregadores adotarem as medidas necessárias para prevenir esses acidentes e todos os riscos à exposição desse produto prejudicial à vida humana.

Cabe aqui uma importante observação: as medidas elencadas neste subitem da norma são **mínimas**, devendo ser observadas pelo empregador as demais medidas regularmente notificadas pela inspeção do trabalho, especialmente, aquelas previstas na Nota Técnica n.º 03/DSST/SIT, de forma complementar à NR-36³².

Além disso, devem ser observadas as demais disposições legais sobre máquinas e vasos de pressão, pela aplicação da NR-12 e da NR-13 – Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações, respectivamente.

Localização da sala de máquinas e reservatórios de amônia

³¹ Disponível em <http://www.br.com.br/wps/portal/portalconteudo/home>, seção Utilidades, Fichas de Segurança, Amônia.

³² Além da Nota Técnica n.º 03/DSST/SIT, de 2004, do MTE, recomenda-se que seja consultada a seguinte literatura técnica de referência:

Guias de Referência do Ministério do Meio Ambiente – MMA:

Recomendações de projeto para operação segura de sistemas de refrigeração por amônia – http://www.mma.gov.br/estruturas/ozonio/publicacao/130_publicacao01062010034722.pdf

Recomendações sobre operação e manutenção de sistemas de refrigeração por amônia – http://www.mma.gov.br/estruturas/ozonio/publicacao/130_publicacao01062010034236.pdf

Recomendações sobre comissionamento e início de operação de sistemas de refrigeração por amônia – http://www.mma.gov.br/estruturas/ozonio/publicacao/130_publicacao01062010034419.pdf

Artigos:

Geoffrey D. Kaiser & Richard F. Griffiths (1982) – *The Accidental Release of Anhydrous Ammonia to the Atmosphere: A Systematic Study of Factors Influencing Cloud Density and Dispersion*, *Journal of the Air Pollution Control Association*, 32:1, 66-71, DOI: 10.1080/00022470.1982.10465371. Disponível em .

Hung-Ming Sung and John G. Wheeler (1997) – *Source Characterization of Ammonia Accidental Releases for Various Storage and Process Conditions*. Disponível em http://www.environmental-expert.com/Files%5C3783%5Carticles%5C5167%5Cchaz_tci_1997_1.pdf.

As empresas devem instalar a sala de máquinas e os tanques reservatórios sempre no nível do solo para evitar que a nuvem tóxica, em caso de vazamento, se dissemine para os ambientes de trabalho, conforme relatado na análise de acidente ocorrido em Natal/RN, em 11/07/2003, que levou dois trabalhadores a óbito, cuja análise resultou na publicação da Nota Técnica n.º 03/2004 e na recomendação ali prevista.

A escolha da localização adequada quanto à sala de máquinas deve observar especialmente o disposto no item 3.2 *Aspectos relacionados ao local da instalação*, do Guia de Referência **Recomendações de projeto para operação segura de sistemas de refrigeração por amônia** do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Procedimentos de drenagem de óleo e purga de ar

Destacam-se, ainda, duas situações de exposição conhecidas no sistema de refrigeração de amônia para as quais recomenda-se sejam adotadas medidas de prevenção:

1ª) Procedimento de drenagem de óleo acumulado em vaso de pressão

A purga do óleo dos vasos de pressão separadores de líquido não deve ser realizada diretamente do vaso de pressão, pois expõe o operador a riscos oriundos da mistura de óleo com amônia.

O processo de drenagem de óleo do vaso de pressão deve ser adequado tecnicamente, instalando-se um **recipiente específico, em sistema fechado, para a drenagem de óleo – o coletor de óleo** – com vapor quente para retirada da amônia, para cada vaso de pressão onde for necessária a operação.

Na saída do vaso coletor de óleo deve ser instalada “uma válvula manual de fechamento rápido (com retorno automático por mola) em série com uma válvula combinada de bloqueio e retenção. A válvula de dreno com fechamento rápido é essencial para certificar-se que sempre haverá um operador no local durante a operação”.³³

A empresa também deve estabelecer um procedimento de trabalho definido para realizar esse processo. Recomenda-se a adoção de procedimento de trabalho e instalação do vaso coletor de óleo conforme previsto no Guia de Referência “Recomendações sobre operação e manutenção de sistemas de refrigeração por amônia” do MMA.

³³ Recomendações sobre operação e manutenção de sistemas de refrigeração por amônia, 2009, p. 55.

2ª) Procedimento de purga de ar do sistema de refrigeração

Trata-se de equipamento necessário para retirar o excesso de ar no sistema de refrigeração, a fim de melhorar a eficiência do sistema. Entretanto, a cada purga realizada, ao ser expelido o ar, que estará misturado com a amônia, ocorre um pico de concentração de amônia no ambiente. Em fiscalização de indústrias, já foram medidos picos de 50 a 100 ppm no momento da purga programada acima do limite, o que caracteriza situação de grave e iminente risco (30 ppm) nos termos do Anexo 11 da NR-15.

A empresa deve ter cuidado na instalação desse equipamento, especialmente dentro da sala de máquinas, devendo providenciar que a purga seja descarregada na atmosfera externa ou em tanque de água, nos termos do subitem 9.7.8.2 da norma técnica ABNT NBR 16069:2010 – Segurança em sistemas frigoríficos.

Caso a purga seja realizada na atmosfera, assim como para a descarga das válvulas de alívio de pressão, devem ser feitas acima do telhado, respeitadas a altura mínima de 5 metros acima do nível do solo e a distância de mais de 6 metros de janelas, entradas de ar ou portas dos edifícios da indústria, conforme previsão da Nota Técnica n.º 03/DSST/SIT.

No caso de ser utilizado o tanque de água, a empresa deve tomar o cuidado de não o instalar próximo das portas de acesso ou entradas de ar da sala de máquinas e de edifícios da indústria, além de providenciar o tratamento e destinação adequada para a proteção do meio ambiente, nos termos da legislação específica.

a) manutenção das concentrações ambientais aos níveis mais baixos possíveis e sempre abaixo do nível de ação (NR-09), por meio de ventilação adequada;

A NR-15, Anexo 11, estabelece 20 ppm como limite de tolerância para a amônia. Assim, de acordo com a NR-09, subitem 9.3.6.1, **o limite de ação é 50% desse valor, ou seja, 10 ppm**. As empresas devem manter um monitoramento para avaliar se a concentração ambiente de amônia está acima de 10 ppm, com a previsão de providências a serem tomadas no caso de esse valor ser ultrapassado.

Muito importante é compreender que a “manutenção das concentrações ambientais aos níveis mais baixos possíveis” implica um monitoramento permanente das concentrações de amônia. A maior parte das empresas realiza a medição da concentração de amônia no ambiente laboral, por meio de sensores fixos ou por equipamentos de medição portáteis, mas não realiza um monitoramento permanente de suas concentrações,

isto é, não realiza o acompanhamento sistemático da exposição dos trabalhadores nem o acompanhamento estatístico das medições dessa exposição.

Os ambientes a serem avaliados são os setores onde é utilizada a amônia e os locais por onde ela circula, via sistema de refrigeração. Devem ser observadas as demais medidas previstas na NR-36 de forma conjunta, especialmente, a instalação de sensores de detecção e o painel de controle do sistema de refrigeração.

Ventilação adequada

Não se pode confundir ventilação adequada com a instalação de ventiladores na sala de máquinas. Ventilação adequada se refere ao sistema de ventilação apropriado para cada ambiente e situação de risco, a ser definido conforme prévia análise de risco e nos termos das normas técnicas aplicáveis.

Na sala de máquinas, deve existir um sistema de ventilação que contemple pelo menos duas situações: o funcionamento em condições normais da sala de máquinas e a ocorrência de situações de emergência.

Em **condições normais**, deve ser aplicada a ventilação geral diluidora, com o objetivo de manter a concentração ambiental de amônia abaixo do nível de ação (10 ppm). Em **situações de emergência**, a partir da ocorrência de vazamento de amônia, deve ser aplicada a ventilação exaustora de emergência, acionada pelo painel de controle quando detectados níveis de amônia acima de 30 ppm (Grave e Iminente Risco à saúde e à segurança – NR-15, Anexo 11).

A ventilação exaustora de emergência da sala de máquinas integra o “sistema de controle e eliminação da amônia” do painel de controle do sistema de refrigeração, referenciado no subitem 36.9.3.2.1, *b* da NR-36.

Recomenda-se que, sempre que os trabalhadores adentrarem à sala de máquinas, seja automaticamente acionado o sistema de ventilação geral diluidora. Se inexistente, o sistema de ventilação exaustora de emergência deve operar continuamente.

Dentro dos ambientes de trabalho, nos pontos críticos com risco de vazamento, recomenda-se a utilização de ventilação local exaustora, monitorada e acionada nos casos de vazamento, em sistema em separado do sistema normal de ventilação de conforto. Nesses casos não deve ser utilizada a ventilação geral diluidora para atender o item da norma.

O sistema de ventilação, com aplicação geral diluidora e/ou exaustora e quaisquer de suas partes, deve ser implantado a partir de projeto técnico com o respectivo

dimensionamento, elaborado por PLH, consideradas as normas técnicas aplicáveis, inclusive internacionais, referenciadas na bibliografia recomendada. Recomenda-se o dimensionamento do sistema de ventilação da sala de máquinas de acordo com a norma técnica ABNT NBR 16069:2010.

Nas indústrias onde o sistema de ventilação não foi corretamente dimensionado, recomenda-se a **imediata** adequação para a sala de máquinas. Para os demais ambientes, a empresa poderá adotar uma programação para implantação desse sistema, de acordo com análise de risco, nos termos do capítulo *36.11 Gerenciamento dos riscos* da NR-36.

b) implantação de mecanismos para a detecção precoce de vazamentos nos pontos críticos, acoplados a sistema de alarme;

As indústrias devem instalar sensores de detecção de vazamentos de amônia nos pontos críticos. Recomenda-se sejam considerados os possíveis pontos de vazamento previstos na Tabela 2 do item 5. *Pontos de vazamentos* da norma técnica ABNT NBR 16186:2013 – Refrigeração comercial, detecção de vazamentos, contenção de fluido frigorífico, manutenção e reparos. Citam-se, como exemplos de pontos que podem vir a ser classificados como pontos críticos de vazamento, compressores, condensadores, conexões, flanges e tubulações dos evaporadores, vasos de pressão, tanques reservatórios, separadores de óleo, tubulações flexíveis e válvulas presentes em todo o sistema de refrigeração, inclusive, os existentes no interior dos ambientes de trabalho.

Atenção: os detectores devem estar interligados a um sistema de alarme, e ambos devem ser controlados pelo painel de controle do sistema de refrigeração, nos termos do subitem 36.9.3.2.1 da NR-36. A integração desses mecanismos deve constituir um sistema de detecção precoce de vazamento de amônia.

Medidas técnicas do sistema de detecção precoce de vazamento de amônia

O sistema de detecção precoce de vazamento de amônia deve ser projetado de modo que o vazamento de amônia seja detectado antes que ocorra risco de intoxicação de trabalhadores.

Quantidade e posicionamento – A quantidade de detectores a serem instalados deve ser estabelecida, considerando a prévia análise de riscos e possíveis cenários de emergência, nos termos do subitem 36.9.3.3.1, *d* da NR-36, a ser realizada por PLH.

Recomenda-se que os sensores sejam posicionados diretamente nas prováveis fontes de vazamento ou em locais no ambiente que, considerada a rota de disseminação da amônia,

permitam a detecção antes de sua disseminação em ambientes ocupados por trabalhadores.

Altura de instalação – A determinação da altura para instalação dos detectores deve ser feita com base no estudo de formação, densidade e rota de disseminação da nuvem de amônia, que deve compor a análise de risco. Deve ser estudada, inclusive, a necessidade de posicionamento de sensores próximos ao piso, nos casos de formação de nuvem mais densa que o ar.

Resistência às condições ambientais – Os componentes do sistema de detecção de amônia devem ser selecionados para resistir às condições do ambiente no qual serão instalados (suportando, por exemplo, lavagem, condensação e temperaturas negativas compatíveis com o interior das câmaras frigoríficas).

Impossibilidade de desativação – A empresa deve garantir que o sistema de detecção de amônia não possa ser desabilitado, exceto pelo pessoal de manutenção.

Calibração periódica dos detectores – A empresa deve ter plano de manutenção preventiva do sistema de detecção de vazamento de amônia, incluindo detectores, alarmes e sistema mecânico de ventilação. Atenção especial deverá ser dispensada aos detectores, que devem ser calibrados e/ou substituídos periodicamente, atendendo as recomendações dos fabricantes dos equipamentos³⁴.

Ajuste dos detectores – Os detectores de amônia devem estar ajustados para assegurar os seguintes níveis de detecção, atendendo, no mínimo, às seguintes medidas de prevenção:

- **10 ppm – Nível de ação (NR-09)**

Ações do painel de controle: acionar sinal visual no painel de controle e/ou no sistema de controle. Pode ser acionado alarme na sala de controle para advertência dos operadores do sistema de refrigeração.

Medidas de prevenção: todas as medidas de precaução e prevenção previstas no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA devem ser aplicadas. Entre elas, sugere-se o isolamento da área onde ocorra o vazamento e o acionamento imediato dos procedimentos de manutenção.

- **30 ppm – Grave e Iminente Risco à saúde e à segurança (NR-15)**

³⁴ 11.7.3 Ensaios periódicos – Ensaios periódicos de detector(es), alarme(s) e sistemas mecânicos de ventilação devem ser realizados de acordo com as especificações do fabricante e exigências da autoridade competente. (NBR 16069, 2010)

Ações do painel de controle: acionar avisos sonoros e luminosos no local do vazamento e na sala de controle e acionar o sistema de ventilação exaustora de emergência.

Medidas de prevenção: todas as medidas de precaução e prevenção previstas no Plano de Resposta a Emergências (PRE), incluindo a evacuação imediata da área afetada, conforme estudos de cenário realizados no âmbito da análise de riscos.

A previsão de evacuação não deve ser apenas do local de vazamento, mas da área afetada, tendo em vista que, em muitos casos, o vazamento ocorrido em determinado local pode colocar em risco trabalhadores de outros locais, caso a rota de fuga destes últimos passe pelo local de vazamento.

- **300 ppm - Atmosfera imediatamente perigosa à vida e à saúde – IPVS, conforme Nota Técnica n.º 03/DSST/SIT**

Ações do painel de controle: acionar avisos sonoros e luminosos de evacuação da planta industrial, acionar o sistema de ventilação exaustora de emergência e acionar operações para contenção do vazamento, tais como abertura/fechamento de válvulas solenoides, acionamento/desligamento de máquinas e equipamentos do sistema, dentre outras medidas previstas.

Medidas de prevenção: todas as medidas de precaução e prevenção previstas no PRE, incluindo a evacuação imediata da indústria.

Para esse limite de detecção, recomenda-se a instalação de sensores de detecção, pelo menos, próximos ao teto e ao piso.

Detectores adicionais – Especificamente para a sala de máquinas, recomenda-se a instalação de sensor específico calibrado a 30.000 ppm, para que o painel de controle acione o desligamento total da alimentação elétrica da sala de máquinas, quando atingido esse limite, nos termos da norma técnica EN 378-3:2008+A1:2012 – *Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements. Installation site and personal protection*. Essa recomendação também pode ser aplicada para o local dos reservatórios de amônia, conforme análise de risco e cenários de emergência.

Destaque-se que o sistema de ventilação deve ter ligação elétrica própria (circuito elétrico separado), não sendo desligado mesmo neste caso de desligamento total da alimentação elétrica da sala de máquinas, conforme previsão da norma técnica ABNT NBR 16069:2010.

c) instalação de painel de controle do sistema de refrigeração;

O sistema de refrigeração deve possuir um painel que realize o controle de todas as operações do sistema. O painel de controle deve integrar as medidas previstas nas alíneas *a* e *b* deste subitem da NR-36, acima detalhados.

O painel de controle deve ser centralizado, ou seja, concentrar em um único ponto todas as informações de acompanhamento e de controle do sistema. Esse painel pode ser via sistema (*software*), desde que contemple as ações de controle e as demais funcionalidades previstas na NR-36.

O painel de controle deve manter o registro das medições dos sensores e realizar a integração com as demais funções, especialmente o acionamento do sistema de alarme e do sistema de controle e eliminação da amônia, no caso de ocorrência de vazamento, conforme subitem 36.9.3.2.1 da NR-36, que deve ser consultado neste manual.

d) instalação de chuveiros de segurança e lava-olhos;

Na ocorrência de vazamento de amônia, é fundamental o acesso rápido e fácil dos trabalhadores a chuveiros de segurança e lava-olhos, para reduzir a gravidade das lesões no caso de contato com o trabalhador.

No caso de contato com a pele ou com os olhos, deve-se lavar a área afetada com bastante água por vários minutos. No caso dos olhos, deve-se afastar as pálpebras para assegurar uma lavagem completa.

Caso as irritações persistam, na pele ou nos olhos, um médico deve ser consultado imediatamente. As vestimentas contaminadas devem ser removidas e trocadas o mais rápido possível.

Recomenda-se sejam instalados chuveiro de segurança e lava-olhos em cada saída de emergência da sala de máquinas e em cada saída de emergência da indústria que seja rota de evacuação, conforme o PRE, que deve prever o dimensionamento adequado desses equipamentos.

e) manutenção de saídas de emergência desobstruídas e adequadamente sinalizadas;

As empresas, além de manterem as saídas de emergência desobstruídas e sinalizadas, devem atender à legislação estadual e às normas técnicas aplicáveis de proteção contra incêndios, nos termos da NR-23 – Proteção contra Incêndios. Em relação à sala de máquinas, deverá ser observada a alínea *a* do subitem 13.5.2.2 da NR-13, com no mínimo duas saídas amplas, dispostas em direções distintas.

Portas – Recomenda-se que as portas da sala de máquinas atendam ao exposto nos itens 8.11.2 e 8.12, alíneas *b* e *d* da norma técnica ABNT NBR 16069:2010:

- Abertura para o ar exterior;
- Caso a porta se comunique com o edifício, acesso direto a um vestíbulo equipado com fechamento automático e estanque e portas aprovadas do tipo corta-fogo.

A sala de controle e/ou sala administrativa, se conjugada com a sala de máquinas, deverá dispor ainda de:

- Porta estanque que permita a entrada na sala de máquinas para intervenções necessárias;
- Porta que permita o abandono da sala de controle e/ou sala administrativa, sem necessidade de se passar por dentro da sala de máquinas.

Ausência de aberturas para o interior do edifício – Recomenda-se que não haja aberturas que permitam a passagem de fluxo de ar ou do fluido frigorífico para outras partes do edifício (prédio da indústria) em casos de vazamento, nos termos dos itens 8.11.2 e 8.11.7 da norma técnica ABNT NBR 16069:2010.

f) manutenção de sistemas apropriados de prevenção e combate a incêndios, em perfeito estado de funcionamento;

Conforme a NR-23, os sistemas de prevenção e combate a incêndios devem atender à legislação estadual e às normas técnicas aplicáveis e serem mantidos em perfeito estado de funcionamento.

Trata-se de questão fundamental, pois a amônia é inflamável em condições específicas. A faixa de inflamabilidade situa-se entre 15% a 28% (limites inferior e superior de explosividade, respectivamente) em volume no ar, com temperatura de ignição de 651 °C.

Nos médios e grandes estabelecimentos, geralmente, os sistemas de refrigeração utilizam grande quantidade de amônia (toneladas do produto), devendo ser considerado o risco de incêndio. Em ambiente fechado, sem ventilação adequada³⁵, podem ocorrer condições de explosão dentro dos limites considerados (15% a 28%) e, também, de ignição, se presente uma chama constante ou uma faísca elétrica, por exemplo, dentre

³⁵ Ver esclarecimentos sobre ventilação adequada no comentário deste manual ao subitem 36.9.3.2, alínea *a*.

outras fontes. Em ambiente aberto, em caso de incêndio, “é possível manter a amônia em chama quando a mesma evapora muito rápido e o fogo é mantido”, conforme exposto no guia **Recomendações sobre comissionamento e início de operação de sistemas de refrigeração por amônia** do MMA.

Cabe destacar que a mistura da amônia com outros gases e substâncias pode reduzir os limites de inflamabilidade considerados, o que aumenta a situação de perigo. Por exemplo, a amônia numa mistura com óleo lubrificante pode reduzir o Limite Inferior de Inflamabilidade (LII) para uma faixa entre 12,5 a 8,7%, ou seja, abaixo dos 15% antes considerado. A empresa deve sempre proceder à análise de riscos, levando em consideração todos esses fatores, inclusive a presença de outros produtos.

Também se deve considerar o perigo maior em caso de incêndio com amônia, pois sua decomposição a 780 °C gera outros produtos tóxicos, além do hidrogênio, gás altamente inflamável.

g) instalação de chuveiros ou sprinklers acima dos grandes vasos de amônia, para mantê-los resfriados em caso de fogo, de acordo com a análise de risco;

Os chuveiros ou *sprinklers* acima dos **grandes vasos de amônia (tanques ou reservatório)** devem ter sua utilização restrita somente a casos de incêndio provenientes de outra área da indústria a fim de manter os tanques reservatórios resfriados, para que se evite a elevação de temperatura e sua absorção pelo fogo, o que poderia levar a uma explosão.

Os chuveiros ou *sprinklers* não devem ter acionamento automático por meio de qualquer sistema ou controle. Seu acionamento deve ser manual, restrito às situações descritas na análise de riscos, com a respectiva capacitação dos operadores do sistema de refrigeração, nos termos do capítulo *36.16 Informações e Treinamentos em Segurança e Saúde no Trabalho* da NR-36.

No caso de vazamento de amônia líquida dos grandes vasos, não devem ser utilizados os chuveiros ou *sprinklers*, uma vez que a reação da amônia com água libera calor, o que poderá levar à explosão ou ao incêndio, especialmente na presença de outros gases ou substâncias.

É de se destacar a instrução da norma técnica ABNT NBR 16069:2010, a qual prevê que o controle para acionamento desses dispositivos deve ser manual, remoto e localizado do lado de fora da sala de máquinas.

h) manutenção das instalações elétricas à prova de explosão, próximas aos tanques;

Trata-se de importante medida de precaução em virtude da combinação dos seguintes fatores: faixa de inflamabilidade da amônia (15% a 28%), grande quantidade de líquido armazenado nos tanques reservatórios e grande vazamento de vapor que pode ocorrer a partir desses reservatórios.

Os tanques armazenam amônia líquida sob alta pressão, sendo que qualquer vazamento para a atmosfera pode gerar uma grande quantidade de vapor de amônia em curto espaço de tempo (*flash gas*), que, em combinação com fatores como temperatura, presença de óleo ou de outros componentes e a potência de uma fonte de ignição, poderão levar a um cenário de explosão ou de deflagração de chama.

No local de maior concentração de quantidade de amônia, as instalações elétricas devem ser à prova de explosão para se evitar a geração de faísca elétrica, caso ocorra um grande vazamento.

Por “proximidade”, entende-se o entorno, o meio ambiente que envolve os grandes vasos, parte do local onde estão instalados.

Em relação à proteção das instalações elétricas da sala de máquinas, para que esta não seja classificada como área explosiva (conforme Zona 2, Grupo IIA da norma técnica ABNT NBR IEC 60079-10-1:2009 Atmosferas explosivas - Parte 10-1: Classificação de áreas - Atmosferas explosivas de gás), deve-se implantar um projeto de ventilação adequada³⁶ e um sistema de detecção precoce de vazamento de amônia, conforme comentários deste manual às alíneas *a* e *b* do subitem 36.9.3.2 da NR-36.

i) sinalização e identificação dos componentes, inclusive as tubulações;

Todos os componentes do sistema devem estar devidamente identificados e sinalizados, atendendo as demais NRs, especialmente a NR-26 sobre sinalização de segurança, a NR-12 para máquinas e equipamentos e a NR-13 para vasos de pressão e tubulações, além das normas técnicas oficiais aplicáveis.

Deve-se dar atenção especial ao capítulo *13.6 Tubulações* da NR-13, que, além da obrigatoriedade de sinalização, regulamenta a inspeção periódica das tubulações e prevê importantes medidas de segurança para sua operação.

³⁶ Ver esclarecimentos sobre ventilação adequada no comentário deste manual ao subitem 36.9.3.2, alínea *a*.

j) permanência apenas das pessoas autorizadas para realizar atividades de inspeção, manutenção ou operação de equipamentos na sala de máquinas.

Somente o pessoal capacitado deve ser autorizado a intervir nos processos da sala de máquinas ou atuar na sua manutenção. Nos estabelecimentos com vasos de pressão de categorias I ou II, os operadores precisam ser qualificados conforme item B do Anexo I da NR-13 (Treinamento de Segurança na Operação de Unidades de Processo).

As indústrias devem instituir um controle de acesso à sala de máquinas, via supervisão ou SESMT, se existente. Recomenda-se que esse procedimento seja documentado e que exista supervisão desses procedimentos e/ou mecanismos.

Deve ser instituído um procedimento de autorização para trabalhos não rotineiros, com a inclusão de prévia análise de riscos. Citam-se, como exemplos, atividades de soldagem, reforma ou substituição de equipamentos e/ou tubulações.

Recomenda-se a sinalização das entradas da sala de máquinas como “acesso restrito a pessoas autorizadas”, conforme item 8.11.8 da norma técnica ABNT NBR 16069:2010.

Para ilustrar a importância do controle de acesso à sala de máquinas, cita-se a ocorrência de acidente de vazamento de amônia em um frigorífico, que atingiu 300 trabalhadores da indústria, sendo que 50 trabalhadores intoxicados foram hospitalizados. Restou apurado que o acidente ocorreu em decorrência de uma reforma para reparo no sistema de refrigeração (trabalho não rotineiro), por empresa terceirizada, durante as atividades normais da indústria. Assim, verifica-se que, se tivesse sido adotado procedimento de autorização prévia para trabalhos não rotineiros, com a devida análise de riscos, poder-se-ia ter determinado a realização do serviço em final de semana, em horário sem atividade produtiva, com vistas a que se evitasse o risco de intoxicação da maioria dos empregados.

36.9.3.2.1 Em caso de vazamento de amônia, o painel de controle do sistema de refrigeração deve:

- a) acionar automaticamente o sistema de alarme;**
- b) acionar o sistema de controle e eliminação da amônia.**

O painel de controle do sistema de refrigeração deve possuir duas funcionalidades específicas para os casos de vazamento de amônia: acionar automaticamente o sistema de alarme e acionar o sistema de controle e eliminação da amônia, independente de ação humana.

Essas ações devem ser programadas para execução de acordo com a análise de riscos e com os possíveis cenários de emergência nela previstos. Devem ainda ser vinculadas com os diferentes níveis de detecção de amônia monitorados pelos sensores de detecção, conforme comentado neste manual no subitem 36.9.3.2, alínea *b*.

O sistema de controle e eliminação da amônia deve compreender, conforme o cenário e análise de riscos, a ventilação exaustora de emergência, a abertura/fechamento de válvulas solenoides, o acionamento/desligamento de máquinas e equipamentos do sistema, o desligamento total dos equipamentos elétricos, dentre outros.

As diferentes ações do “sistema de controle” devem ser aplicadas para cada situação específica. Por exemplo, a fim de impedir vazamentos maiores, o painel de controle pode acionar o bloqueio/fechamento de válvulas ou realizar operações de retirada da amônia de trechos de tubulações e de equipamentos.

Para plantas industriais antigas, recomenda-se o estabelecimento de um planejamento cuidadoso de atualização tecnológica, com o objetivo de prevenir grandes acidentes, mediante um cronograma de investimentos, nos termos do capítulo *36.11 Gerenciamento dos riscos* da NR-36.

Recomenda-se que as empresas exijam dos fabricantes a certificação ou fornecimento de atestado técnico (com respectiva ART) sobre as funcionalidades do painel de controle, bem como sobre a existência de alguma forma de redundância instalada para a garantia de efetividade de suas funções de controle.

36.9.3.3 O empregador deve elaborar Plano de Resposta a Emergências que contemple ações específicas a serem adotadas na ocorrência de vazamentos de amônia.

O PRE deve prever ações específicas para os diferentes cenários de vazamento de amônia. Esses cenários devem ser montados a partir de análise de riscos, que considere todos os aspectos relacionados ao sistema de refrigeração com amônia e sua inserção no processo produtivo da indústria.

Considera-se emergência toda situação crítica que represente perigo à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio e que requer ações imediatas, seja para controle da evolução do cenário, seja para minimizar seus efeitos.

Conforme prevê a NR-36, deve ser garantida a articulação com as demais NRs: o PRE deve estar diretamente integrado com o PPRA e com o PCMSO. O PRE deve ser

elaborado por PLH, consideradas a NR-23 e as normas técnicas aplicáveis, especialmente sobre emergência e combate a incêndio.

36.9.3.3.1 O Plano de Resposta a Emergências deve conter, no mínimo:

- a) nome e função do responsável técnico pela elaboração e revisão do plano;**
- b) nome e função do responsável pelo gerenciamento e execução do plano;**
- c) designação dos integrantes da equipe de emergência, responsáveis pela execução de cada ação;**

A NR-36 previu os itens mínimos que o PRE deve conter de forma detalhada. No PRE devem constar, dentre outras informações, o nome e a função do responsável técnico pela elaboração e revisão do plano, bem como do responsável pelo gerenciamento e execução do plano. Cabe aqui diferenciar o **responsável técnico** pela elaboração/revisão do PRE, os **responsáveis** pelo seu gerenciamento e execução e os **integrantes da equipe de emergência**, encarregados da sua execução.

A norma estabelece que um **responsável técnico** elabore/revise o PRE. Ou seja, este responsável deve ser profissional que reúna conhecimentos técnicos suficientes para a prestação das informações exigidas na norma quanto ao PRE, dentre elas, o estabelecimento dos possíveis cenários de emergência com base na análise de riscos, bem como a descrição das medidas necessárias para resposta a cada cenário de emergência estipulado. Assim, trata-se de documento a ser cuidadosamente elaborado, vez que se trata, efetivamente, da definição de como agir em caso de emergência, sendo que, muitas vezes, a forma de atuação pode minimizar os impactos do cenário de emergência. Portanto, por se tratar de documento técnico, recomenda-se que sua elaboração seja realizada por PLH, com a respectiva ART/RRT.

Ademais, deve ser nomeado o **responsável** pelo gerenciamento e execução do plano. Suas atribuições e responsabilidades devem ser especificadas no PRE, contemplando, no mínimo, ações antes, durante e depois do enfrentamento às situações de emergência.

O responsável pelo plano deve designar uma **equipe de emergência**, com a especificação de responsáveis pela execução de cada ação de enfrentamento à situação de emergência, antes, durante e depois da mesma, por turno de trabalho.

Cabe destacar que não basta mencionar as funções e ações a serem tomadas no PRE. A NR-36 exige que as responsabilidades sejam atribuídas nominalmente, com indicação de nome e função dos trabalhadores.

A revisão do PRE, também prevista no texto da norma, é necessária a fim de garantir a atualização do documento face às diversas alterações que podem ocorrer no estabelecimento, por exemplo, de processo, de estrutura e de pessoal. Nesse sentido, definir a periodicidade máxima de revisão do plano é importante a fim de dar efetividade ao processo de revisão previsto na norma, além de constituir-se em auxílio na gestão dos riscos.

d) estabelecimento dos possíveis cenários de emergências, com base na análise de riscos;

e) descrição das medidas necessárias para resposta a cada cenário contemplado;

A empresa deve realizar análise de riscos para estabelecimento dos possíveis cenários de vazamento de amônia. Esta análise deve abranger, inclusive, estudo a respeito da formação, da densidade e de possíveis rotas de disseminação da nuvem tóxica. Deve-se assegurar que as rotas de fuga não colidam com as possíveis rotas de disseminação da nuvem tóxica.

Objetiva-se com isso a elaboração/revisão do PRE e a implantação/adequação do sistema de detecção precoce de vazamento de amônia e das demais medidas de proteção coletivas previstas pela NR-36.

Cada cenário de emergência deve ser descrito, incluindo-se tipo de vazamento, origem da fonte, provável propagação e amplitude. Também devem ser estipuladas as medidas necessárias para responder a cada situação analisada, antes, durante e depois de sua ocorrência.

f) descrição dos procedimentos de resposta à emergência, incluindo medidas de evacuação das áreas, remoção das fontes de ignição, quando necessário, formas de redução da concentração de amônia e procedimentos de contenção de vazamento;

g) descrição das medidas de proteção coletiva e individual;

h) indicação dos EPI adequados ao risco;

O PRE deve contemplar também todos os procedimentos necessários ao enfrentamento das situações de emergência. Após o estabelecimento dos cenários e das medidas necessárias, a empresa deve estabelecer procedimentos escritos e com atribuição de responsabilidades para todas as medidas previstas, com, no mínimo:

- Procedimentos de evacuação das áreas;
- Procedimentos de remoção das fontes de ignição, quando necessário;

- Procedimentos de redução da concentração de amônia, e
- Procedimentos de contenção de vazamento.

Além das medidas previstas na alínea *e* deste subitem, esses procedimentos devem estar articulados com o sistema de detecção precoce de vazamentos de amônia, conforme explicitado neste manual, bem como contemplar as medidas de proteção coletivas já previstas pela NR-36.

Para implementar a medida de “remoção das fontes de ignição, quando necessário”, recomenda-se a instalação de dispositivo de parada de emergência contra grandes acidentes. Conforme a norma técnica ABNT NBR 16069:2010, item 8.12, alínea *i*, esse dispositivo realiza o “controle remoto dos equipamentos mecânicos na sala de máquinas, localizado no lado de fora e junto à porta de saída da sala de máquinas, com a única finalidade de desligar todos os equipamentos de uma só vez, em caso de emergência”. Essa função pode ser atendida ou estar integrada ao painel de controle do sistema de refrigeração, desde que ele se localize fora da sala de máquinas ou em sala específica (sala de controle), com acesso próprio.

O PRE deve incluir as medidas de proteção coletiva e individual e a indicação dos EPIs adequados ao risco, nos termos da NR-36, relacionados a cada cenário de emergência, conforme avaliação do plano.

i) registro dos exercícios simulados realizados com periodicidade mínima anual envolvendo todos os empregados da área.

No PRE deve estar prevista a realização de exercícios simulados com periodicidade mínima anual e com registro de sua realização. Trata-se de medida fundamental para a preparação da ação, caso ocorra alguma emergência. Em muitas situações críticas, agir corretamente e agir rapidamente pode reduzir enormemente o dano potencial que poderia ser causado.

A simulação anual estipulada neste subitem é de caráter geral, ou seja, deve contemplar **todos os cenários** previstos no PRE e envolver **todos os trabalhadores da indústria**. Destaca-se que, para determinados cenários, podem ser realizadas simulações específicas, apenas com setores e pessoal envolvidos (operadores e manutenção, por exemplo). Porém, estas simulações não excluem a realização da simulação geral anual.

A depender de certos fatores, por exemplo, local e magnitude do vazamento, direção do vento, entre outros (ou seja, cenários previstos na análise de risco), poderá ser

necessária a alteração da rota de fuga, devendo os simulados contemplar essas situações. Nos simulados é necessário o uso de equipamentos auxiliares como birutas, lanternas, rádios portáteis, megafones, etc.

A simulação geral anual deve, obrigatoriamente, incluir a evacuação da indústria, além do uso de rotas de fuga, pontos de encontro e os demais procedimentos previstos no PRE.

36.9.3.4 Sempre que ocorrer acidente que implique vazamento de amônia nos ambientes de trabalho, deve ser efetuada a medição da concentração do produto no ambiente para que seja autorizado o retorno dos trabalhadores às suas atividades.

Para cumprir com essa determinação, a indústria deve ter, obrigatoriamente, pelo menos um medidor portátil da concentração do gás amônia à disposição dos operadores da sala de máquinas.

Os procedimentos de reentrada, que detalhem, para cada um dos cenários, quando deve ser feita a reentrada para medição e qual tipo de EPI adequado (por exemplo, máscara facial simples ou vestimenta completa com ar mandado), devem estar especificados na análise de riscos.

Recomenda-se que essa medição seja feita somente após a solução completa do vazamento e que qualquer tipo de reentrada somente ocorra quando os detectores de vazamento fixos indiquem que a concentração de amônia no local já retornou ao nível abaixo de 30 ppm (Grave e Iminente Risco à saúde e à segurança, nos termos da NR-15).

Assim, após a regularização das causas do acidente, deve ser efetuada a medição da concentração do produto no ambiente onde ocorreu o vazamento. Constatada a ausência de risco, pode-se autorizar o retorno dos trabalhadores às suas atividades. Essa medição deve ser registrada pelo SESMT ou pelo supervisor responsável da empresa, ou, então, ser anotada no relatório de análise do acidente, conforme subitem seguinte.

36.9.3.4.1 Deve ser realizada avaliação das causas e consequências do acidente, com registro das ocorrências, postos e locais afetados, identificação dos trabalhadores expostos, resultados das avaliações clínicas e medidas de prevenção a serem adotadas.

Devem ser consideradas como acidente todas as ocorrências de vazamento, sejam pequenas, médias ou grandes, independentemente da quantidade de amônia envolvida ou do afastamento dos trabalhadores.

É possível afirmar que, na maioria das indústrias, já ocorreram vazamentos de amônia de pequena monta, no dia a dia da operação da sala de máquinas ou do sistema de refrigeração como um todo.

Entretanto, geralmente, as empresas não fazem o registro, a avaliação e o acompanhamento desses acidentes. Onde isso ocorre, os relatórios são sucintos, resumindo-se a encontrar a causa imediata do sinistro e recomendando sua adequação, sem a busca de medidas de médio e longo prazo. É necessário, porém, realizar uma investigação mais aprofundada das causas e consequências dos vazamentos, bem como realizar a estimativa da quantidade de amônia que vazou.

Este subitem da norma determina a realização de uma análise de acidente do vazamento de amônia, com a elaboração de relatório em que conste a avaliação das causas e consequências, os postos e locais afetados, a identificação dos trabalhadores expostos, os resultados das avaliações clínicas e as medidas de prevenção a serem adotadas.

No relatório devem constar detalhes do acidente, como, por exemplo: a data da ocorrência e o dia da semana; o horário; se houve evacuação parcial ou total da empresa ou de setores específicos; se foram acionadas as autoridades públicas, como corpo de bombeiros; o número de vítimas e a gravidade; se foi necessária internação hospitalar ou somente atendimento ambulatorial, e se foram emitidas as Comunicações de Acidente de Trabalho (CAT).

A análise do acidente deve ser realizada pela CIPA e pelo SESMT, se houver, e com a participação dos níveis gerenciais e dos trabalhadores, nos termos do item 36.11.2 da NR-36.

Com o objetivo de prevenir a ocorrência desses acidentes, recomenda-se a incorporação das seguintes medidas à rotina da indústria, nos termos das NRs: priorizar a informação e a qualificação dos trabalhadores; realizar a manutenção preventiva e preditiva de máquinas, equipamentos e tubulações; manter as inspeções de segurança previstas na NR-13 sempre atualizadas, e realizar a análise aprofundada dos acidentes do sistema de refrigeração por amônia, mesmo pequenos vazamentos e quase acidentes (incidentes), com a implementação de suas recomendações.

36.9.4 Agentes biológicos

36.9.4.1 Devem ser identificadas as atividades e especificadas as tarefas suscetíveis de expor os trabalhadores a contaminação biológica, através de:

Algumas doenças animais (zoonoses) podem ser transmitidas aos trabalhadores nos frigoríficos. A transmissão dos agentes biológicos do animal para o trabalhador pode ocorrer pelo contato com pulmão, intestinos, aparelho genital dos animais, excrementos, sangue, etc. Essa transmissão pode ocorrer pelas mãos, ao se colocar objetos contaminados na boca, por projeção nos olhos, ao se ferir, ao respirar partículas finas em suspensão no ar, dentre outros.

O risco de contaminação depende da concentração e da virulência do agente patogênico. Decorre do tipo de animal e do contato com determinadas partes dos animais. A maior parte das doenças bacterianas tem como sítio o aparelho genital e o tubo digestivo dos animais.

Além disso, os animais podem ser portadores de germes sem apresentar sintomas aparentes. Citam-se, ainda, animais que estão infectados, mas que não apresentam sintomas; animais sadios, mas que podem possuir agentes patogênicos em quantidade limitada no interior do tubo digestivo por exemplo; e animais portadores de germes não patogênicos para o hospedeiro, mas, sim, para o homem, por exemplo.

Entre as zoonoses que podem ser muito graves para a saúde humana, tem-se, por exemplo, Brucelose, Hidatidose, Febre Q. e Doenças como Raiva ou Tuberculose bovina.

a) estudo do local de trabalho, considerando as medidas de controle e higiene estabelecidas pelas Boas Práticas de Fabricação - BPF;

A Portaria n.º 368/97 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece os requisitos gerais de higiene e de boas práticas de fabricação para alimentos elaborados/industrializados para o consumo humano.

De acordo com essa Portaria, esses requisitos são aplicáveis, no que couber, a toda pessoa física ou jurídica que possua pelo menos um estabelecimento onde se realizem algumas das seguintes atividades: elaboração/industrialização, fracionamento, armazenamento e transporte de alimentos destinados ao comércio nacional e internacional.

São estabelecidas medidas relativas: às condições das instalações (alojamentos, vestiários, banheiros, ventilação, controle de temperaturas); aos equipamentos e utensílios

(desenho, construção, higienização); à limpeza e desinfecção (instalações, materiais, produtos, procedimentos), e à higiene pessoal (lavagem de mãos, condições dos uniformes, instruções de higiene).

O objetivo das medidas de controle e higiene do MAPA é a higidez dos alimentos. No entanto, tais medidas também servem para proteger os trabalhadores quanto à contaminação por agentes biológicos.

Os locais de trabalho mais suscetíveis de provocar danos por agentes biológicos devem ser objeto de estudo para identificação dos agentes e meios de transmissão, bem como para determinação das medidas de prevenção.

O estudo deve envolver:

- a identificação dos postos e as atividades de trabalho onde uma exposição a agentes biológicos pode ocorrer (por exemplo: matança, evisceração);
- o número de trabalhadores que podem estar expostos;
- o tempo de exposição;
- a natureza das atividades desenvolvidas;
- as medidas de proteção coletivas ou individuais necessárias e existentes para evitar ou reduzir a disseminação dos agentes biológicos;
- o controle das condições higiênicas, sanitárias e tecnológicas nas linhas de produção (limpeza, desinfecção, esterilização);
- a existência e suficiência dos procedimentos e medidas de higiene;
- o atendimento do disposto nas normas do MAPA, inclusive para coleta, transporte e eliminação dos resíduos;
- o acompanhamento médico dos trabalhadores expostos aos agentes biológicos.

b) controles mitigadores estabelecidos pelos serviços de inspeção sanitária, desde a criação até o abate;

O controle pela empresa da procedência e rastreabilidade dos animais e as condições das instalações (limpeza, higienização) são fatores que ajudam na prevenção. Informações importantes podem ser obtidas junto ao Serviço de Inspeção Sanitária existente nas empresas. As papeletas de controle registram dados tais como:

- fichas mensais de anotações diárias de doenças por procedência;

- estatística sanitária dos abates e destino das carcaças;
- registro de localização das lesões e ocorrências identificadas em órgãos e partes dos animais;
- registro diário da condenação de órgãos e partes nas linhas de inspeção;
- registro diário de matanças de emergência.

c) identificação dos agentes patogênicos e meios de transmissão;

De acordo com a NR-09 e a NR-32 – Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde, consideram-se agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, príons, entre outros.

A identificação dos agentes biológicos mais prováveis deve ser efetuada, levando-se em consideração:

- a) fontes de exposição e reservatórios;
- b) vias de contaminação e de entrada (podem ser: cutânea, digestiva, respiratória e ocular);
- c) transmissibilidade, patogenicidade e virulência do agente (ver Anexos da NR-32);
- d) a possibilidade de exposição;
- e) persistência do agente biológico no ambiente;
- f) estudos epidemiológicos ou dados estatísticos;
- g) a organização e procedimentos de trabalho;
- h) a descrição das atividades e funções de cada local de trabalho;
- i) as medidas preventivas aplicáveis e seu acompanhamento;
- j) outras informações científicas pertinentes.

As doenças transmitidas por animais aos trabalhadores podem ser, dentre outras:

- tuberculose: bovinos, caprinos, ovinos, porcinos, aves e equinos. O modo de transmissão pode ser pela inalação de finas partículas contaminadas (aerossol) e pelo contato com feridas;
- brucelose: bovinos, caprinos, ovinos e porcinos, por inalação, ingestão, contato cutâneo, projeção nos olhos;
- leptospirose: bovinos, caprinos, ovinos, porcinos e equinos;
- micoses cutâneas: bovinos, caprinos, ovinos e porcinos;
- doenças respiratórias: aves.

d) dados epidemiológicos referentes ao agente identificado, incluindo aqueles constantes dos registros dos serviços de inspeção sanitária;

Em função do tipo de animal abatido e processado, podem-se determinar quais patologias são mais prováveis de ocorrer. Portanto, é fundamental verificar os relatórios estatísticos e os registros da inspeção sanitária tais como as citadas na alínea *b* deste subitem.

As empresas devem possuir registro de todos os casos de doenças relacionadas aos agentes biológicos, por posto ou atividade, assim como o tipo e as vias de contaminação.

e) acompanhamento de quadro clínico ou subclínico dos trabalhadores, conforme Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO.

Para os trabalhadores expostos a agentes biológicos, o PCMSO deve conter, além do previsto na NR-07 e no capítulo específico desta norma:

- a localização das áreas de risco;
- os procedimentos a serem adotados para diagnóstico, acompanhamento e prevenção das doenças;
- o tratamento médico de emergência para os trabalhadores;
- a relação contendo a identificação nominal dos trabalhadores, sua função, o local em que desempenham suas atividades e o risco a que estão expostos.

O serviço médico da empresa deve manter controle permanente para detectar com rapidez, a partir de queixas, sinais ou sintomas, se um problema de contaminação pode estar ocorrendo na indústria.

Se observado que um trabalhador está com alguma doença ligada a uma zoonose, o posto e a atividade devem ser objeto de análise para verificar a origem da contaminação. Os demais trabalhadores do setor ou atividade devem ter acompanhamento médico para verificar se não foram contaminados.

Em toda ocorrência ou suspeita de acidente envolvendo riscos biológicos, com ou sem afastamento do trabalhador, deve ser emitida a respectiva CAT. Casos suspeitos ou confirmados de adoecimento são de notificação compulsória ao serviço de saúde mais próximo.

36.9.4.2 Caso seja identificada exposição a agente biológico prejudicial à saúde do trabalhador, conforme item anterior, deverá ser efetuado o controle destes riscos, utilizando-se, no mínimo, das seguintes medidas:

a) procedimentos de limpeza e desinfecção;

Assegurar que os trabalhadores:

- utilizem equipamentos, aventais, luvas limpas e desinfetadas (a desinfecção deve seguir procedimentos definidos e claros);
- tenham disponíveis vestimentas sempre limpas e que possam ser trocadas sempre que necessário (por exemplo: se sujas, molhadas, rasgadas);
- sejam informados da necessidade de lavar as mãos com sabão e que possam fazê-lo facilmente várias vezes durante o dia, assim como cada vez que for ao banheiro e antes e depois de cada pausa.

b) medidas de biosegurança envolvendo a cadeia produtiva;

Biossegurança é o conjunto de medidas, administrativas, técnicas, educativas e médicas que visam à redução do risco à saúde e de acidentes por agentes biológicos.

Entre essas medidas está a rastreabilidade dos animais, que consiste no registro dos dados ao longo de toda a cadeia produtiva, com informações desde a origem do animal, como foi concebido, criado, transportado até o abate e processamento.

As medidas de biossegurança devem envolver toda a cadeia produtiva e também toda a linha de produção, não podendo se restringir apenas às denominadas “áreas sujas”. Obtém-se com isso a qualidade do produto, a segurança alimentar e a saúde do trabalhador.

Outras medidas são as de higiene pessoal, das instalações e no processo de produção.

c) medidas adotadas no processo produtivo pela própria empresa;

O empregador deve estabelecer todas as medidas necessárias para assegurar que:

- a organização dos processos de trabalho ou técnicas de trabalho seja efetuada de maneira a evitar a dispersão de agentes biológicos;
- os meios de proteção coletiva sejam suficientes para prevenir a contaminação por agentes biológicos;

- que as atividades de operação, coleta, estocagem, transporte e eliminação dos rejeitos pelos trabalhadores seja realizada de forma segura.

d) fornecimento de equipamentos de proteção individual adequados;

Equipamentos de proteção individual, tais como: óculos, máscaras, luvas, aventais, mangotes e botas são necessários, de acordo com a avaliação de riscos, especialmente nas áreas de maior exposição com o animal vivo ou morto, no abate ou matança, na evisceração e quando do contato com órgãos, sangue, vísceras, fezes.

A escolha dos EPIs deve atender, no mínimo, ao previsto nas NR-06, NR-09 e NR-36, devendo ser selecionados em função do tipo de atividade e da área do segmento corporal que deve ser protegida, de acordo com a avaliação de riscos.

Os EPIs, descartáveis ou não, devem estar à disposição nos postos de trabalho em número suficiente, de forma que seja garantido o imediato fornecimento ou reposição.

Verificar comentários deste manual ao capítulo 36.10 Equipamentos de proteção individual – EPI e Vestimentas de Trabalho.

e) treinamento e informação aos trabalhadores.

A capacitação deve fornecer dados e informações suficientes para que o trabalhador possa reconhecer os riscos devidos aos agentes biológicos, assim como sobre as medidas de prevenção e proteção necessárias, incluindo instruções e procedimentos tanto na realização da atividade como quando da ocorrência de acidentes.

Verificar comentários deste manual ao capítulo 36.16 Informações e treinamentos em Segurança e Saúde no Trabalho.

36.9.4.2.1 O treinamento indicado no item 36.9.4.2, alínea “e”, deve contemplar:

a) os riscos gerados por agentes biológicos;

Deve ser informado aos trabalhadores, em função do tipo de animal manipulado:

- os tipos de doença que podem ser transmitidas pelo animal;
- quais as possibilidades de contaminação;
- quais as vias de penetração: olhos, pele, boca, nariz;
- os sintomas e sinais.

b) as medidas preventivas existentes e necessárias;

- normas e procedimentos de higiene e os locais para higienização (quantos, onde);
- quais são as medidas para prevenção de acidentes;
- materiais para limpeza (disponíveis, suficientes, de fácil localização);
- esterilizadores dos equipamentos (suficientes, com manutenções periódicas);
- a higienização geral e dos equipamentos (quando, equipes, materiais);
- proibição de comer ou beber quando de operações ou locais mais suscetíveis de contaminação por agentes biológicos.

c) o uso adequado dos EPI;

O mero fornecimento de EPI não garante a proteção. Os trabalhadores devem saber como usá-lo corretamente, sobre a importância do uso durante todo o tempo de exposição e sobre a necessidade de estarem bem adaptados ao trabalhador.

Verificar os comentários deste manual ao capítulo 36.10 Equipamentos de proteção individual – EPI e vestimentas de trabalho e ao capítulo 36.16 Informações e treinamentos em Segurança e Saúde no Trabalho.

d) procedimentos em caso de acidente.

Os trabalhadores devem ser informados suficientemente sobre o que devem fazer quando ocorrer algum acidente, tal como um corte ou projeções de resíduos nos olhos ou boca. Os trabalhadores devem comunicar imediatamente todo acidente ou incidente, com possível exposição a agentes biológicos, ao responsável pelo local de trabalho.

Ou seja, devem, por exemplo, ter conhecimento sobre:

- a quem efetuar a comunicação do acidente (supervisor ou responsável pelo local de trabalho);
- se devem deixar o posto ou procurar o serviço médico;
- o que fazer se ocorrer uma projeção nos olhos (por exemplo: lavá-los imediatamente, procurar o serviço médico);

- o que fazer se ocorrer um ferimento (por exemplo: limpar imediatamente a ferida com sabão, desinfetá-la de acordo com as recomendações do médico do trabalho e depois protegê-la);
- como proteger uma lesão para evitar o contato com possíveis fontes.

36.9.4.3 Nas atividades que possam expor o trabalhador ao contato com excrementos, vísceras e resíduos animais, devem ser adotadas medidas técnicas, administrativas e organizacionais a fim de eliminar, minimizar ou reduzir o contato direto do trabalhador com estes produtos ou resíduos.

Contaminações são passíveis de ocorrer pelo contato com excrementos e vísceras, carnes, glândulas, sangue, ossos, couros, pelos e dejeções de animais. Dessa forma, as atividades onde tais situações podem vir a acontecer devem ser objeto de medidas de proteção coletivas suficientes para evitar a exposição direta dos trabalhadores.

Neste manual estão descritos em vários capítulos, o que são as medidas coletivas e sua importância na prevenção.

No caso dos agentes biológicos, essas medidas se iniciam com a procedência do animal e continuam com a adoção de medidas de biossegurança em todo o processo de trabalho, incluindo medidas higiênico-sanitárias nos locais, máquinas e equipamentos.

36.9.5 Conforto Térmico

1. Introdução

Inicialmente, cabe esclarecer que o assunto tratado neste capítulo da norma não se constitui em uma inovação temática. É sabido que a CLT, desde 1977, já aborda essa questão em alguns de seus artigos³⁷.

Nos frigoríficos, problemas relacionados com a questão térmica se fazem presentes em quase todos os locais de trabalho, existindo tanto ambientes com

³⁷ Art. 176 - Os locais de trabalho deverão ter ventilação natural, compatível com o serviço realizado.

Parágrafo único: A ventilação artificial será obrigatória sempre que a natural não preencha as condições de conforto térmico.

Art. 177 - Se as condições de ambiente se tornarem desconfortáveis, em virtude de instalações geradoras de frio ou de calor, será obrigatório o uso de vestimenta adequada para o trabalho em tais condições ou de capelas, anteparos, paredes duplas, isolamento térmico e recursos similares, de forma que os empregados fiquem protegidos contra as radiações térmicas.

Art. 178 - As condições de conforto térmico dos locais de trabalho devem ser mantidas dentro dos limites fixados pelo Ministério do Trabalho.

temperaturas baixas (câmaras frigoríficas, espotejamento de animais, expedição), como temperaturas altas (matança, triparia, bucharia, graxaria, caldeira).

Para melhor compreender este capítulo, são necessárias algumas considerações acerca dos efeitos térmicos sobre o organismo do ser humano e os riscos associados para sua saúde.

1.1 Equilíbrio térmico do corpo

A temperatura central do corpo humano em condições normais permanece constante em torno de 37 °C. A estabilidade da temperatura implica a existência de uma equivalência entre: a produção de calor no interior do corpo (o **metabolismo (M)**) e as perdas de calor para o meio externo. Essas perdas ocorrem em função **da temperatura (Ta), da umidade relativa (UR), da velocidade do ar (Va), da radiação térmica eventual (Tr ou Tg) e da vestimenta (I_{cl}) usada pelo trabalhador.**

Para assegurar o equilíbrio térmico, o ser humano utiliza-se de dois tipos de regulação: fisiológica e comportamental. Assim:

- se faz frio: as pessoas reagem aumentando a quantidade de vestimentas (ajuste comportamental). Se isso não for suficiente, o corpo reage levando menos sangue para a pele (vasoconstrição) de maneira a se perder menos calor. Se não for suficiente, a pessoa tenta aumentar seu metabolismo se movimentando (atividade muscular voluntária) ou tendo calafrios e tremores (contrações reflexas dos músculos). Se isso ainda não for suficiente, a pessoa perde mais calor que produz e sua temperatura interna vai diminuir: começa a ter hipotermia.
- se faz calor: a pessoa reage diminuindo suas vestimentas. Se isso não for suficiente, o corpo reage levando sangue para a pele (vasodilatação) de maneira a refrescá-lo e perder mais calor. Se não for suficiente, o corpo transpira cada vez mais e este suor, ao se evaporar, refresca a pele. Se isso ainda não for suficiente para evacuar todo o calor produzido pelo metabolismo, este calor se acumula no corpo e a temperatura interna vai elevar acima de 37 °C: o trabalhador entra em hipertermia.

1.2 O conforto térmico

O objetivo da norma é o conforto térmico. A temperatura é confortável quando nem muito quente nem muito fria (situação neutra).

1.2.1 Os índices PMV e PPD

Para avaliar as condições de conforto térmico³⁸, os índices mais utilizados são o *Predicted Mean Vote* (PMV) e o *Predicted Percentage of Dissatisfied* (PPD), descritos na norma técnica 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*. Essa norma permite prever a sensação térmica média em função de 6 parâmetros: Ta, UR, Va, Tg, M e I_{cl}.

A sensação média (o PMV) é definida a partir da escala estabelecida na Tabela 4.

Tabela 4: Escala de definição de sensação média (PMV)

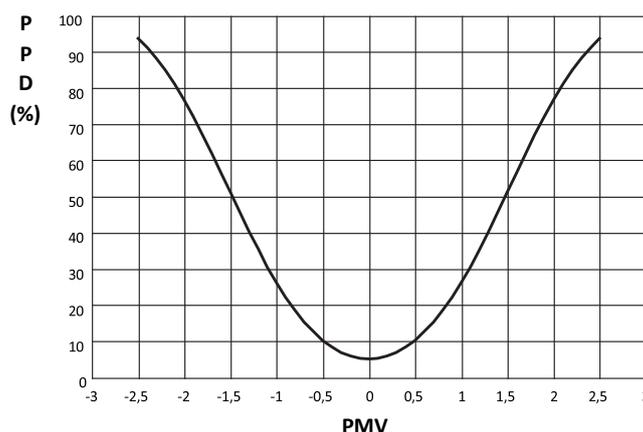
Sensação	Muito frio	Frio	Levemente frio	Neutro	Levemente quente	Quente	Muito quente
PMV	-3	-2	-1	0	1	2	3

Fonte: ISO 7730:2005

A sensação média foi determinada em estudos com um grupo de pessoas submetidas à mesma situação (combinação dos 6 parâmetros). Algumas pessoas sentiram mais frio e outras, mais calor: restou definida a predição da porcentagem de insatisfeitos (o PPD), que é a porcentagem de pessoas que votaram -3, -2, +2, +3.

A Figura 26 mostra a correspondência entre o índice PMV-PPD.

Figura 26: PMV-PPD



Fonte: A estratégia SOBANE: Guias de Identificação, Observação e Análise relativos a ambientes térmicos de trabalho, 2011.

³⁸ Existe previsão de parâmetro para conforto térmico no item 17.5.2 da NR-17, aplicável para atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constante.

Analisando-se a Figura 26, pode-se observar que, quando o $PMV = 0$ (nem quente, nem frio), ainda persiste 5% da população que não está satisfeita.

Esse índice demonstra a impossibilidade de se ter uma condição térmica ideal para todas as pessoas. Sempre irá existir pelo menos 5% de pessoas que não estarão satisfeitas e que vão precisar adotar ajustes comportamentais para se sentir confortáveis.

Para se obter uma condição de conforto térmico em determinado ambiente, recomenda-se que o PPD seja inferior a 10%, o que corresponde a um PMV entre -0,5 e +0,5.

A norma ISO 7730 permite definir a gama de temperaturas de conforto correspondentes em função de 5 outros parâmetros³⁹. Ressalta-se que, conforme a norma ISO 7730, os índices PMV-PPD não são aplicáveis para determinar o conforto quando a temperatura do ar for inferior a 10° C.

Exemplos:

- **I:** em uma situação de trabalho leve, com metabolismo $M = 170W$, onde $T_a = T_g = 12\text{ °C}$, $V_a = 0,15m/s$, isolamento térmico da vestimenta $I_{cl} = 1clo$ e $UR = 70\%$, o $PMV = -0,98$ e o $PPD = 25\%$, ou seja, 25% das pessoas estariam insatisfeitas e sentindo frio.
- **II:** um local, onde $T_a = T_g = 24\text{ °C}$, $UR = 40\%$, $V_a = 0,3m/s$, isolamento térmico da vestimenta $I_{cl} = 0,6 clo$, metabolismo $M = 170W$ (trabalho leve), o $PMV = 0,3$ e o $PPD = 7\%$, constitui-se em uma situação neutra. No entanto, se as pessoas estiverem realizando um trabalho moderado ($M = 350W$), a situação será considerada quente: $PMV = 2.1$ e $PPD = 81\%$ de pessoas insatisfeitas.

Os exemplos I e II demonstram que a aceitabilidade de uma situação climática de trabalho não pode ser julgada somente a partir da temperatura, mas em função dos 4 parâmetros climáticos, da carga de trabalho (taxa metabólica) e do isolamento térmico das vestimentas.

1.2.2 Limites

De forma geral, pode-se dizer que existe conforto térmico quando são encontradas as seguintes condições: o trabalhador não sua, a carga de trabalho é leve, a vestimenta

³⁹ Os índices PMV-PPD podem ser calculados por meio de um programa disponível no sítio eletrônico www.deparisnet.be/programas/Brasil_calculo_PMV-PPD.xlsm.

não incomoda (leve), o local tem pouca radiação de calor, sem correntes de ar significativas e a temperatura do ar se situa entre 18 e 25 °C.

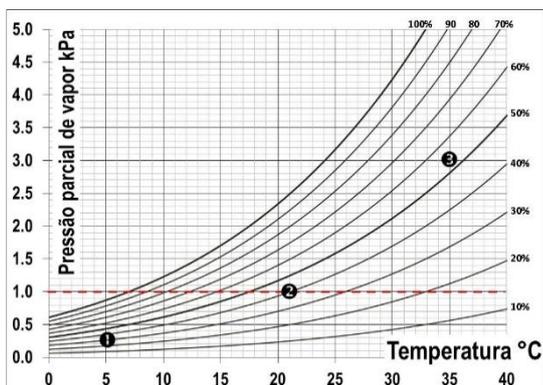
Para essa faixa de temperatura do ar (18 a 25 °C), os parâmetros de referência para conforto térmico são: umidade de 40% a 70%, velocidade do ar: 0,15 m/s (ideal), 0,25 m/s (limiar para trabalho sentado) e 0,5 m/s (limiar para trabalho em pé). É importante ressaltar que a umidade entre 40 e 70% é adequada apenas quando a temperatura do ar se situa entre 18 e 25 °C, como ilustrado nos exemplos da Figura 27.

Nesse intervalo de temperatura, existe o risco de proliferação bacteriana se a UR for maior que 70% e de um ressecamento considerável das vias respiratórias, a médio prazo (após algumas horas), se a UR for menor que 40%. Na verdade, esse ressecamento ocorrerá se a pressão parcial de vapor de água (Pa) for inferior a 1 kPa. O diagrama psicrométrico ilustrado na Figura 27 permite converter a umidade relativa em pressão parcial de vapor.

Exemplos:

- O ponto marcado ❶ na Figura 27 corresponde a $T_a = 5\text{ °C}$ e $UR = 29\%$. A pressão parcial de vapor de água é de 0,25 kPa, inferior a 1kPa, o que significa que o ambiente poderá produzir um ressecamento das vias respiratórias em médio prazo (após algumas horas). Logo, o ar é muito seco.
- O ponto marcado ❷ corresponde a uma situação de conforto, em que $T_a = 21\text{ °C}$ e $UR = 40\%$, sendo que a $P_a = 1\text{ kPa}$. Logo, não existem problemas de ressecamento.
- O ponto marcado ❸ corresponde a uma situação de calor, em que $T_a = 35\text{ °C}$, $UR = 53\%$ e a pressão parcial de vapor = 3 kPa. Nesse caso, o ar está muito úmido, o suor não se evaporará facilmente na pele e a situação será desconfortavelmente quente, podendo mesmo levar a problemas térmicos por calor.

Figura 27: Diagrama psicrométrico para conversão de umidade relativa em pressão parcial de vapor



Fonte: A estratégia SOBANE: Guias de Identificação, Observação e Análise relativos a ambientes térmicos de trabalho, 2011.

1.3 O trabalho com exposição ao frio

Conforme já mencionado na introdução deste capítulo, nos frigoríficos, observam-se ambientes com condições térmicas variadas, que podem ser abaixo de zero, desconfortáveis e mesmo quentes. Os itens 1.3 e 1.4 servem para esclarecer tais situações.

1.3.1 Efeitos fisiológicos do trabalho em ambientes frios

O Quadro 3 descreve os principais efeitos fisiológicos que ocorrem à medida que o ambiente fica cada vez mais frio. Numerosas publicações descrevem os efeitos do frio em geral, sem especificar as temperaturas. No entanto, os efeitos são consideravelmente diferentes para temperaturas do ar próximas a 10 °C, como nos setores de cortes de carnes, e a -20 °C, em uma câmara frigorífica.

Quadro 3: Efeitos fisiológicos do trabalho em ambientes frios

Efeito	Descrição
Desconforto devido ao frio	Sensação desagradável associada a uma temperatura da pele em média muito baixa.
Perda de destreza	Redução da capacidade de lidar com pequenos objetos quando a temperatura das costas da mão é menor do que 24 °C.
Calafrio e tremores	Movimentos involuntários produzidos pelo organismo quando a temperatura interna do corpo diminui.

Enregelamento	Quando o fluxo sanguíneo próximo à pele fica muito reduzido, os tecidos superficiais, e em seguida os mais profundos congelam com inchaço doloroso e às vezes com formação de bolhas de água e de fissuras.
Hipotermia	Quando a temperatura do corpo desce abaixo de 35 °C, várias funções vitais podem ser ameaçadas ou mesmo deterioradas. Quadros de hipotermia severa podem levar à morte.

Fonte: A estratégia SOBANE: Guias de Identificação, Observação e Análise relativos a ambientes térmicos de trabalho, 2011.

1.3.1.1 Temperatura do ar entre 5 °C e 15 °C

Nessa faixa de temperatura, não existe risco de hipotermia para trabalhadores adequadamente vestidos (ver comentários deste manual ao item 36.10.2). No entanto, podem ocorrer outros problemas de saúde:

- limitação da mobilidade em função da falta de flexibilidade das vestimentas de proteção;
- redução da destreza, da capacidade da força de preensão e da sensibilidade tátil, sendo que, se a temperatura da mão (medida nas costas da mão) ficar abaixo de 24°C, restam prejudicadas as atividades que exigem precisão, o trabalho com facas pode ficar menos preciso e provocar acidentes;
- contribuição para o aparecimento do fenômeno de Raynaud (“dedo branco”);
- aparecimento de problemas respiratórios: falta de ar, tosse, rinite, principalmente entre trabalhadores que sofrem de asma, bronquite crônica e insuficiência respiratória;
- influência no aumento da prevalência da Síndrome do Túnel do Carpo, devido principalmente aos movimentos repetitivos;
- possibilidade do aumento de problemas musculoesqueléticos no pescoço, ombros e costas.

1.3.1.2 Temperatura do ar entre 4 °C e -17 °C

Nessa faixa de temperatura, os efeitos já descritos são agravados, podendo desencadear a hipotermia.

1.3.1.3 Temperatura do ar entre -18 °C e -35 °C

- redução considerável da destreza, da capacidade da força de preensão para temperaturas da mão abaixo de 24 °C, com influência possível sobre todo tipo de atividade e com risco de acidentes;
- possibilidade de desencadear o fenômeno de Raynaud (“dedo branco”);
- ressecamento das vias respiratórias e agravamento de problemas respiratórios, principalmente em trabalhadores que sofrem de asma, bronquites e insuficiência respiratória. Estes efeitos dependem do débito ventilatório e, portanto, do metabolismo: o risco aumenta consideravelmente com o metabolismo de trabalho (quanto maior o esforço físico, maior o risco). Nesses casos, deve-se reduzir a carga de trabalho e aumentar o isolamento térmico das vestimentas.

A norma técnica ISO 11079:2007 –*Ergonomics of the thermal environment - Determination and interpretation of cold stress when using required clothing insulation (IREQ) and local cooling effects*, considera situação de alto estresse para temperatura do ar $T_a = -15\text{ °C}$, se o metabolismo for igual ou maior do que 115W/m^2 (por causa do aumento do volume de ventilação), recomendando nesses casos o uso de proteção respiratória;

- aumento da prevalência da Síndrome do Túnel do Carpo;
- aumento considerável de problemas musculoesqueléticos no pescoço, ombros e costas;
- caso exista uma leve hipotermia, pode haver aumento da pressão arterial e risco de hipertensão a longo prazo.

1.3.1.4 Trabalhadores com maior risco

São especialmente suscetíveis e devem ser monitorados os seguintes trabalhadores:

- mulheres grávidas;
- mais velhos;
- com doenças cardiovasculares, diabete, hipertensão, artrite, reumatismo, problemas renais ou epilepsia;
- que consomem medicamentos tais como antidepressivos ou tranquilizantes;
- com lesões anteriores causadas pelo frio;

- que efetuam trabalho físico intenso: o fenômeno da sudorese pode ser responsável pela redução do isolamento térmico da vestimenta.

1.3.2 Avaliação do estresse por frio

A avaliação dos riscos devido ao frio nos locais de trabalho pode ser efetuada utilizando-se a norma técnica ISO 15743:2008 – *Ergonomics of the thermal environment — Cold workplaces — Risk assessment and management*. Esta ISO propõe estratégias e ferramentas práticas para avaliação e gerenciamento dos riscos devido à exposição ao frio, incluindo *checklist* para identificar os problemas de frio nos locais de trabalho, método, modelos e um questionário para uso de profissionais de saúde, assim como, guias para aplicação das normas técnicas e outros métodos de avaliação de riscos devido à exposição ao frio.

A ISO 11079 propõe o Índice Requerido para Isolamento Térmico das Vestimentas – IREQ, que pode ser usado tanto para a especificação do isolamento e a seleção das vestimentas mais adaptadas ao frio, como para medir o estresse térmico pela integração dos 5 parâmetros Ta, UR, Tg, Va e M.

A norma técnica propõe o cálculo de 2 isolamentos requeridos:

- $IREQ_{min}$ é o isolamento térmico mínimo para evitar um resfriamento muito grave do corpo e uma hipotermia progressiva;
- $IREQ_{neutro}$ representa o isolamento térmico requerido para assegurar a manutenção da temperatura central em 36,8 °C e do conforto térmico.

Portanto, o $IREQ_{neutro}$ é sempre superior ao $IREQ_{min}$ ⁴⁰.

Recomenda-se que o índice seja usado dentro dos seguintes limites dos parâmetros fundamentais:

- Temperatura do ar $\leq 10^{\circ}C$;
- Velocidade do ar entre 0,4 e 18 m/s;
- Isolamento da vestimenta $I_{cl} > 0,5$ clo.

Em relação ao estresse térmico, também deve ser considerada a temperatura das mãos e dedos dos trabalhadores. A ISO 11079 recomenda o controle frequente da

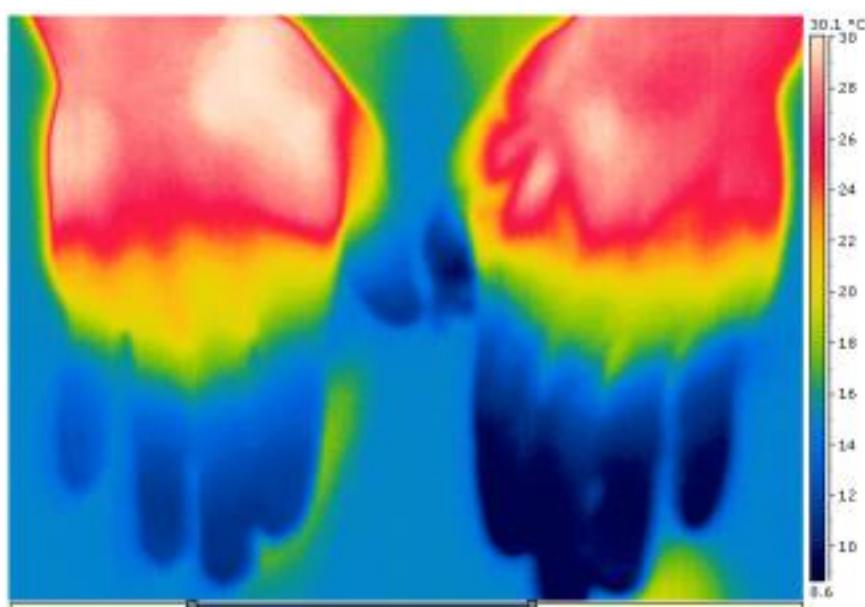
⁴⁰ O IREQ pode ser calculado por meio do programa disponível no sítio eletrônico http://www.eat.lth.se/fileadmin/eat/Termisk_miljoe/IREQ2009ver4_2.html

temperatura dos dedos no local de trabalho e que essas temperaturas sejam maiores do que 24 °C para a preservação e o bom funcionamento das mãos.

A referida norma técnica cita que temperaturas cutâneas inferiores a 15 °C são consideradas de alto estresse fisiológico, caracterizado por vasoconstrição periférica, transpiração não regular, correspondendo a uma sensação térmica de frio.

A Figura 28 ilustra a **temperatura cutânea** das mãos de um trabalhador de uma sala de cortes de frigorífico de aves, com temperatura ambiente menor do que 10 °C, manuseando produtos com temperaturas abaixo de 5 °C. Quanto mais escura a coloração azul, mais fria a temperatura dos dedos e das mãos.

Figura 28: Exemplo de medição de temperatura cutânea



Fonte: Medição da temperatura dos dedos de trabalhador realizada em inspeção de rotina com um termógrafo FLIR® E320.

O Quadro 4 ilustra os efeitos estimados na habilidade manual com diferentes níveis de temperatura de mãos e dedos (temperatura cutânea), conforme Enciclopédia da OIT:

Quadro 4: Efeitos estimados na habilidade manual com diferentes níveis de mãos e dedos⁴¹

32 a 36 °C	Funcionamento ótimo das mãos e dos dedos
27 a 32 °C	Efeitos na habilidade, precisão e velocidade dos dedos

⁴¹ Tradução livre do espanhol da Figura 42.17 da Enciclopédia da OIT, Capítulo 42, p. 36.

20 a 27 °C	Diminuição do rendimento em trabalhos de alta precisão, menor resistência
15 a 20 °C	Diminuição do rendimento em trabalhos simples com mãos e dedos, sensação de dor ocasional
10 a 15 °C	Menor força muscular e deterioração da coordenação muscular, sensação de dor
6 a 8 °C	Bloqueio dos receptores sensoriais e térmicos da superfície da pele
< 10 °C	Entorpecimento, deterioração do rendimento manual para tarefas simples como pegar, empurrar, etc., superaquecimento espontâneo, rítmico (reação de Lewis)
< 0 °C	Congelamento de tecidos

Pelos efeitos danosos do frio para a saúde e a segurança do trabalhador, conforme a figura 42.17 da Enciclopédia da OIT e o previsto na ISO 11079, recomenda-se que não seja permitido o trabalho com temperaturas de mãos e dedos inferiores a 15 °C.

1.4 O trabalho com exposição ao calor

1.4.1 Efeitos fisiológicos do trabalho em ambientes quentes

O Quadro 5 descreve os principais efeitos fisiológicos que podem ocorrer na medida em que o ambiente fica cada vez mais quente.

Quadro 5: Efeitos fisiológicos do trabalho em ambientes quentes

Desconforto devido ao calor	Sensação desagradável associada a uma temperatura da pele em média muita elevada e a uma transpiração abundante.
Desidratação	Perda de água do organismo que pode influenciar algumas funções fisiológicas. O déficit em água não deve ultrapassar 3% do peso corporal.
Hipertermia	<p>Elevação da temperatura central além de 38 °C</p> <ul style="list-style-type: none"> • a 39,2 °C, o risco de exaustão pelo calor aumenta consideravelmente; • acima de 41 °C, o risco de intermação torna-se considerável com sequelas irreversíveis e morte.

Risco que pode ocorrer em curto prazo	Situação de trabalho onde a temperatura central do corpo poderia chegar a 38 °C (superior a 30 minutos e inferior a 240 minutos). A Duração Limite de Exposição (DLE) é o tempo após o qual 50% da população pode atingir este limite de 38 °C.
Intermação	Bloqueio repentino da transpiração com elevação brutal da temperatura central. Isto pode acontecer se a temperatura do corpo for superior a 39,5 °C e é muito grave quando temperaturas de 41 °C, 42 °C são atingidas.

Fonte: A estratégia SOBANE: Guias de Identificação, Observação e Análise relativos a ambientes térmicos de trabalho, 2011.

Avaliação da sobrecarga térmica

Quando as condições de trabalho são muito quentes, elas não são apenas desconfortáveis, mas podem trazer riscos de desidratação e hipertermia. Nesses casos, o risco pode ser avaliado pelos índices IBUTG e PHS⁴².

O **índice IBUTG** da norma técnica ISO 7243:1989 – *Hot environments- Estimation of the heat stress on working man, based on the WBGT- index (wet bulb globe temperature)*, é calculado a partir da temperatura úmida natural, da temperatura do ar e da temperatura de globo preto. Ele deve ser comparado a um valor limite (de referência) calculado em função do metabolismo de trabalho. O trabalho não poderá ser realizado de forma contínua se o IBUTG for superior a este limite.

Este índice não leva em consideração a vestimenta, nem a velocidade do ar, salvo indiretamente. Além disso, ele não permite definir como o trabalho será organizado a fim de evitar a sobrecarga térmica. O uso deste índice é mais difundido por ser considerado aparentemente mais simples de usar.

O **Predicted Heat Strain (PHS)** da norma técnica ISO 7933:2004 – *Ergonomics of thermal environment – Analytical determination and interpretation of heat stress using calculation of the predicted heat strain*, é um modelo matemático que permite prever, a qualquer momento, a temperatura central do corpo e a perda hídrica em função das condições climáticas vividas pelo trabalhador nas horas precedentes. Portanto, permite determinar com que frequência o trabalhador deve se hidratar para compensar as perdas de água, bem como saber quando parar de trabalhar (pausa). Apesar de parecer complexo,

⁴² Os índices IBUTG e PHS podem ser calculados por meio de um programa disponível no sítio eletrônico: http://www.deparisnet.be/programas/Brasil_Analysis_PMV_PPD_WBGT_PHS_2017-4-6.xlsm

este método é fácil de ser utilizado, pois pode ser efetuado por meio de um *software* simples.

2. Medidas Preventivas

36.9.5.1 Devem ser adotadas medidas preventivas individuais e coletivas - técnicas, organizacionais e administrativas, em razão da exposição em ambientes artificialmente refrigerados e ao calor excessivo, para propiciar conforto térmico aos trabalhadores.

A NR-36, a partir do conhecimento prévio das situações de desconforto térmico existentes nos frigoríficos, indica diretamente medidas preventivas que devem ser adotadas (por exemplo: subitem 36.9.5.1.1 e capítulos *36.10 Equipamentos de proteção individual – EPI e Vestimentas de Trabalho* e *36.13 Organização temporal do trabalho*).

Nos locais onde não seja possível alterar a temperatura do ar, a umidade ou mesmo o metabolismo de trabalho, devem ser adotadas medidas para controlar os demais parâmetros climáticos, agir na melhoria das vestimentas e introduzir pausas térmicas para redução da exposição.

36.9.5.1.1 As medidas de prevenção devem envolver, no mínimo:

a) controle da temperatura, da velocidade do ar e da umidade;

O objetivo desta alínea é levar o empregador a agir sobre os parâmetros climáticos de sorte que a situação de trabalho seja confortável. Para tanto, é necessário monitorar periodicamente esses parâmetros, visando às possíveis melhorias e determinando o provável impacto delas.

Apesar de não estar mencionado neste subitem, recomenda-se que o controle da temperatura radiante também seja considerado quando da adoção de medidas de prevenção, especialmente nos casos onde o trabalho é realizado com exposição ao sol ou a superfícies e objetos quentes.

A seguir, são descritos alguns parâmetros básicos para a realização das medições e as melhorias que podem ser implementadas.

Controle dos parâmetros climáticos

1. Medições gerais

O controle dos parâmetros climáticos é obtido pelas medições nos postos de trabalho.

Todas as medições devem ser efetuadas durante um período representativo de exposição dos trabalhadores. As medições devem ser realizadas a uma altura de 1,5 m do piso, se os trabalhadores estiverem em pé, e a 0,80 m, se trabalharem sentados.

Em determinadas situações, quando não existir radiação direta, a temperatura do ar e radiante (de globo) podem ser consideradas a mesma, podendo-se adotar $T_g = T_a$.

1.1 Temperatura do ar (T_a , °C)

- **Medições:**

- as medições podem ser efetuadas com um termômetro de mercúrio, um aparelho eletrônico ou um psicrômetro, devidamente calibrados. Deve-se ter a precaução de proteger o sensor da influência de radiações térmicas (sol ou a radiação);
- a duração de estabilização do aparelho depende de suas características:
 - 3 a 5 min. para um psicrômetro;
 - 8 a 10 min. para um termômetro com mercúrio;
 - alguns segundos a 10 min. para um aparelho eletrônico.
- a precisão desejada é de 0,2 °C entre 10 e 30 °C, e de 0,5 °C fora dessa faixa.

- **Medidas de Controle:**

- evitar as fontes de calor ou de frio (isolamento, enclausuramento, etc);
- captar no local o ar quente ou frio;
- ventilar sem correntes de ar frio ou quente;
- criar aberturas no teto se muito quente;
- localizar as fontes de calor ou frio na periferia;
- aquecer ou resfriar o ar que entra.

1.2 Umidade do ar (UR, %)

- **Medições⁴³:**

- a umidade relativa (UR, %) é a relação (em porcentagem) entre a pressão parcial de vapor de água (Pa) e a pressão de vapor na saturação na mesma temperatura. Pode ser medida por meio de higrômetros de leitura direta com faixa de 5% a 95%.
- a temperatura úmida (Th, °C) é a temperatura mínima de um lençol de água submetido à evaporação forçada do ar considerado a uma dada temperatura e umidade. É medida indiretamente por meio de psicrômetros com termômetros de bulbo seco e úmido, protegida contra a radiação, sendo lida por meio de carta psicrométrica.
- a temperatura úmida natural (Thn, °C) é o valor indicado por um sensor de temperatura coberto com uma mecha molhada que é ventilada naturalmente, ou seja, colocado no ambiente considerado sem ventilação forçada. Ele está exposto à temperatura, umidade e velocidade reais do ar, assim como à radiação existente. A temperatura úmida natural é, por conseguinte, diferente da temperatura úmida termodinâmica descrita acima e em geral mais elevada. Esta temperatura só é utilizada para o índice IBUTG e pode ser estimada a partir de outros parâmetros climáticos, ao invés de ser medida.
- a duração de estabilização do aparelho depende do tempo de resposta do aparelho.
- a precisão desejada é de 5%.

- **Medidas de Controle:**

- eliminar as fugas de vapor ou de água;
- encapotar as superfícies refrigeradas à água e toda superfície de evaporação.

1.3 Velocidade do ar (Va, m/s)

- **Medições:**

- os anemômetros com pás ou hélices não devem ser usados, pois não permitem medir velocidades inferiores a 0,5 m/s. Deve ser utilizado o termoanemômetro (ou anemômetro a fio quente), obedecendo-se procedimentos específicos, tais como colocação do sensor no posto de trabalho durante 10 minutos para estabilizar a

⁴³ O programa disponível no sítio eletrônico www.deparisnet.be/programas/Brasil_conversao_parametros_umidade.xlsx permite calcular a UR em função de Th (temperatura úmida) e vice-versa.

temperatura, depois em diferentes locais sucessivamente, orientando-o no sentido da corrente de ar.

- a faixa útil de velocidade do ar se estende de 0 a 2 m/s até 5 m/s.

- **Medidas de Controle:**

- criar uma ventilação leve.

As correntes de ar fortes são sempre incômodas a longo termo, não importa qual seja a temperatura. A falta de ventilação é também incômoda. O Quadro 6 apresenta os valores recomendados.

Quadro 6: Limites de velocidade de ar

Velocidade de ar	Reações
0 a 0.1 m/s	Queixas de ar estagnado
0.15 m/s	Situação ideal
0.25 m/s	Situação agradável, limite de conforto para pessoas sentadas
0.4 m/s	Limite para pessoas movendo-se lentamente
>0.5 m/s	Sensação de corrente de ar
1 m/s	Velocidade máxima tolerada por uma pessoa em pé

Fonte: A estratégia SOBANE: Guias de Identificação, Observação e Análise relativos a ambientes térmicos de trabalho, 2011.

- verificar a real condição climática para assegurar, por exemplo, se a distribuição do ar é uniforme, se não existem fontes de correntes de ar incômodas, entre outros.

1.4 Temperatura de radiação

- **Medições:**

- o aparelho mais comum é o termômetro com globo preto, que mede a temperatura do globo preto (T_g , °C). O globo deve ter um diâmetro de 15 cm e ser pintado com tinta preta fosca. Se o diâmetro é diferente de 15 cm, uma correção deve ser feita (em função da temperatura do ar e da velocidade).
- a duração de estabilização do aparelho varia de 15 a 30 minutos em função da radiação a ser medida e do próprio aparelho. A radiação deve ser constante durante

esse intervalo de tempo. Se ela for variável, a medição não faz sentido e aparelhos mais especializados devem ser utilizados.

- a temperatura média de radiação (T_r , °C) é a temperatura fictícia de uma esfera de grande diâmetro, preto fosco (emissividade = 1), centrada no trabalhador, que permite trocar com ele a mesma quantidade de calor que o ambiente heterogêneo. Esta temperatura pode ser estimada a partir dos parâmetros T_g , T_a e V_a .

- **Medidas de Controle:**

- colocar um painel entre a fonte e o trabalhador a fim de reduzir a transmissão de calor por radiação. O painel deve ser brilhante, por exemplo, recoberto nas duas superfícies com uma folha de alumínio, ou constituído de duas placas de alumínio separadas por alguns centímetros.

b) manutenção constante dos equipamentos;

Antes mesmo de efetuar medições, deve ser verificado como estão as condições das tubulações e sistemas de refrigeração e as entradas de distribuição do ar. A manutenção dos equipamentos, visa manter o funcionamento normal das máquinas, equipamentos e sistemas de distribuição para evitar que se produzam correntes de ar elevadas ou que as temperaturas fiquem abaixo do necessário.

c) acesso fácil e irrestrito a água fresca;

A disponibilização de água é obrigatória em qualquer ambiente de trabalho. Em condições de calor, é essencial para proporcionar a reposição hídrica dos trabalhadores perdida com a sudorese.

A água potável deve estar disponível próximo às zonas de trabalho, e os trabalhadores devem poder bebê-la livremente. Devem ser atendidas ainda as especificações previstas na NR-24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho, para condições de fornecimento de água potável.

As bebidas devem ser frescas a uma temperatura em torno de 12 °C e, preferencialmente, não gasosa. Devem ser evitadas bebidas adoçadas e excitantes (como café).

Mesmo em ambiente frio, a água potável também deve ser disponibilizada. Neste caso, se possível, bebidas quentes também são recomendadas.

d) uso de EPI e vestimenta de trabalho compatível com a temperatura do local e da atividade desenvolvida;

O uso de EPI e vestimentas de trabalho constituem meios de proteção necessários para exposições ao frio.

Verificar comentários deste manual ao capítulo 36.10 Equipamentos de proteção individual – EPI e Vestimentas de Trabalho.

e) outras medidas de proteção visando o conforto térmico.

As alíneas anteriores destacam fatores relevantes que devem ser considerados e controlados para se obter o conforto térmico. No entanto, além das medidas de prevenção ligadas às condições climáticas, metabolismo e vestuário, outras medidas devem ser adotadas para proporcionar o conforto do trabalhador, como, por exemplo, o controle da temperatura do produto manuseado.

36.9.5.1.2 Quando as condições do ambiente forem desconfortáveis, em virtude da exposição ao calor, além do previsto no subitem 36.9.5.1.1 devem ser adotadas as seguintes medidas:

a) alternância de tarefas, buscando a redução da exposição ao calor;

A alternância de tarefas deve ser uma medida temporária e emergencial, quando não se obteve ainda a melhoria das condições de exposição. Ou seja, serve para reduzir o tempo de exposição enquanto a situação ainda não estiver adequada.

Atenção:

- nos frigoríficos, em geral, os locais com temperaturas mais elevadas constituem-se nos locais onde a taxa metabólica é maior, por se tratar de atividades com maior esforço. A alternância para uma atividade menos árdua (com menor taxa metabólica) melhora o conforto térmico do trabalhador ao longo da jornada.
- programar períodos de descanso em ambiente confortável, com bebidas frias, a intervalos regulares de trabalho em ambientes quentes.

- capacitar os trabalhadores para o reconhecimento dos sinais de mal-estar (frequência cardíaca muito elevada, vertigem, cãibras, transpiração anormal, entre outros), bem como para interromper o trabalho quando esses problemas surgirem.
- proibir quaisquer fatores, tais como prêmios, gratificações, etc, suscetíveis de agravar o risco de exposição ao calor.

Constata-se uma maior tolerância fisiológica com o desenvolvimento da aclimatação ao calor, que consiste na melhoria das capacidades de sudação e de resistência após uma exposição repetida por cerca de 10 dias consecutivos, durante 2 a 4 horas. Ela é específica para as condições encontradas (úmida sem radiação ou seca com radiação) e desaparece após 15 dias sem exposição às condições de trabalho.

Programação das operações:

- planejar as operações com maior exposição ao calor durante a estação fresca ou fria;
- programar os trabalhos pesados e com maior exposição ao calor nas horas mais frescas do dia;
- reorganizar os horários de trabalho durante o período quente.

b) medidas técnicas para minimizar os esforços físicos.

Redução do metabolismo

O metabolismo de trabalho pode ter influência no conforto térmico, conforme ilustra o exemplo II (item 1.2.1) nos comentários deste manual ao subitem 36.9.5.

O Quadro 7 reproduz o quadro de classificação do metabolismo por tipo de atividade constante do Anexo n.º 3 da NR-15, publicado em julho de 1978 (Portaria n.º 3.214/78)⁴⁴.

⁴⁴ Como o Anexo 3 da NR-15 foi publicado em 06/07/1978, as classes de metabolismo expressas nesse anexo não são as mesmas estabelecidas na ISO 7243:1989 (IBUTG) e nem na ISO 8996:2004 – *Ergonomics of the thermal environment — Determination of metabolic rate*. Além disso, nessas normas ISO o metabolismo é expresso em watts ou watts/m² para cálculo do IBUTG e outros índices tais como o IREQ e o PHS, ao contrário da NR-15, em que a taxa metabólica é expressa em Kcal/h.

Quadro 7: Taxas de metabolismo por tipo de atividade

Tipo de atividade	Kcal/h
Sentado em repouso	100
Trabalho leve Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (ex.: datilografia). Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex.: dirigir). De pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente com os braços.	125 150 150
Trabalho moderado Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas. De pé, trabalho leve em máquina ou bancada, com alguma movimentação. De pé, trabalho moderado em máquina ou bancada, com alguma movimentação. Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar.	180 175 220 300
Trabalho pesado Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos (ex.: remoção com pá). Trabalho fatigante	440 550

Fonte: Portaria nº 3.214 de 8 de julho de 1978, NR-15 - Anexo nº 3 - Calor

- Obs.: 1: Para transformar kcal/h em watts, basta dividir o valor em kcal/h por 0,86.
2: O metabolismo expresso em W serve para calcular IBUTG e PHS.
3: O metabolismo expresso em W/m² é usado para calcular IREQ.

A norma técnica ISO 8996:2004, especifica diferentes métodos para determinar o metabolismo energético, que podem ser em função da atividade (utilizando-se de tabelas) ou pela medição da frequência cardíaca ou do consumo de oxigênio (métodos mais precisos).

As classes de metabolismo descritas no Quadro 8 tem como base a ISO 8996:2004.

Quadro 8: Classes de metabolismo

Classe	Metabolismo watts	Metabolismo watts/m²	Exemplos
Repouso	115 (100-125)	65 (55-70)	Repouso, posição sentado confortável.
Leve	180 (125-235)	100 (70-130)	Trabalho sentado, trabalho manual leve;

			<p>Trabalho com as mãos ou mão e braços e pernas;</p> <p>Em pé, com algum trabalho leve com os braços e alguma movimentação, trabalho de inspeção, triagem de materiais leves.</p>
Moderado	295 (235-360)	165 (130-200)	<p>Trabalho contínuo moderado das mãos e dos braços;</p> <p>Trabalho moderado dos braços e pernas;</p> <p>Trabalho moderado com braços e tronco;</p> <p>Trabalho leve de levantar ou empurrar cargas leves;</p> <p>Manuseio ocasional de objetos com peso médio;</p> <p>Caminhada normal.</p>
Pesado	415 (360-465)	230 (200-260)	<p>Trabalho intenso dos braços e do tronco;</p> <p>Transporte de materiais pesados;</p> <p>Levantar ou empurrar cargas pesadas;</p> <p>Trabalho com paletes;</p> <p>Manuseio de objetos pesados, materiais de construção;</p> <p>Serragem manual, aplainamento;</p> <p>Caminhada rápida (5,5 a 7 km/h);</p> <p>Empurrar, puxar carrinhos de mão;</p>
Muito pesado	520 (>465)	290 (>260)	<p>Atividade muito intensa e rápida próxima do máximo;</p> <p>Paletização ou escavação com ritmo intenso;</p> <p>Subir escadas, rampas rapidamente;</p> <p>Caminhadas a uma velocidade superior a 7 km/h.</p>

Fonte: ISO 8996:2004.

Para reduzir o esforço do trabalhador e diminuir a taxa metabólica, devem ser adotadas medidas preventivas, tais como a mecanização das operações, a diminuição dos deslocamentos dos trabalhadores e dos pesos das cargas manuseadas, bem como a adequação do mobiliário e dos espaços de trabalho.

36.9.5.2 Deve ser disponibilizado sistema para aquecimento das mãos próximo dos sanitários ou dos locais de fruição de pausas, quando as atividades manuais forem realizadas em ambientes frios ou exijam contato constante com superfície e produtos frios.

Aquecimento das mãos

O contato das mãos e dedos com superfícies frias sem proteção reduz a temperatura da pele e produz efeitos tais como desconforto, dores, inchaço ou congelamento. A gravidade da situação depende da superfície, frequência, duração e força de contato.

De acordo com a norma técnica ISO 13732-3:2005 – *Ergonomics of the thermal environment — Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces — Part 3: Cold surfaces*, o tipo de contato pode ser classificado em duas categorias:

- toque do dedo: os trabalhadores tocam um determinado material durante um período muito curto (até 120 segundos). A superfície de contato é pequena, unicamente a ponta do dedo;
- preensão: o trabalhador segura um objeto de um determinado material. O objeto é segurado de maneira constante durante um período mais longo (até 1.200 segundos).

A norma ISO 13732-3 apresenta a seguinte classificação quanto aos tipos de efeito sobre a pele em razão do contato:

- sensação subjetiva de dor ao nível da pele: previsível a partir de uma temperatura de contato em torno de 15 °C;
- entorpecimento: provocado pelo bloqueio dos captadores sensoriais da pele em razão do contato com produtos ou superfícies a uma temperatura de 7 °C;
- congelamento dos tecidos da pele: provocado por temperaturas de contato abaixo de 0 °C.

O resfriamento dos tecidos das mãos leva à diminuição da qualidade da contração muscular. Para cada grau de temperatura muscular perdida, a força muscular diminui de 2% (força de contração muscular isométrica) a 4 % (força de contração dinâmica).

Quando a temperatura do dorso das mãos é inferior a 24 °C, é necessário um aumento da pressão cutânea exercida pela mão para compensar a perda da sensibilidade, devida ao frio, e a diminuição da destreza manual, o que contribui para aumentar o risco de LER/DORT.

Exposições repetidas ao frio com resfriamento grave da pele, mesmo que não provoquem congelamento, podem induzir a lesões de nervos ou vasos sanguíneos.

Além disso, trabalhar com peças frias, tais como cortes em carnes congeladas, exige maior esforço e tempo para realizar a tarefa. Estudos indicam que o tempo de ciclo de trabalho em uma operação de desossa de peito pode ficar de 10 a 20% mais longo quando as peças estão muito frias.

Recomendações:

- Devem ser adotadas medidas preventivas para manter as mãos dos trabalhadores aquecidas:
 - ⇒ em atividades de precisão com as mãos descobertas por mais de 20 minutos, em um ambiente com temperatura inferior a 16° C;
 - ⇒ em atividades de manipulação de produtos frios, com temperatura inferior a 15° C.
- Evitar o contato direto com máquinas ou superfícies em aço inoxidável a uma temperatura de -5 °C sem proteção adequada. Os efeitos do contato da pele sem proteção: > 45 segundos – congelamento ao nível dos dedos; > 5 segundos – entorpecimento, e > 2 segundos – sensações de dores.

Nestes casos, deve-se efetuar a proteção das mãos para evitar contatos com produtos ou superfícies frias, tais como: o uso de luvas e revestimento dos punhos de equipamentos e máquinas com materiais cujo isolamento seja mais elevado.

36.9.5.3 Devem ser adotadas medidas de controle da ventilação ambiental para minimizar a ocorrência de correntes de ar aplicadas diretamente sobre os trabalhadores.

Consultar o tópico “1.3 Velocidade do ar (V_a , m/s)” nos comentários deste manual ao subitem 36.9.5.1.1, alínea *a*.

36.10 Equipamentos de Proteção Individual - EPI e Vestimentas de Trabalho

36.10.1 Os Equipamentos de proteção individual - EPI devem ser selecionados de forma a oferecer eficácia necessária para o controle da exposição ao risco e o conforto, atendendo o previsto nas NR-06 (Equipamentos de proteção Individual - EPI) e NR-09 (Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais - PPRA).

A seleção das vestimentas de trabalho e EPI

A seleção dos EPIs deve considerar:

- o nível de proteção, o conforto e a facilidade de uso por diferentes grupos de trabalhadores, em diferentes tipos de atividades e de condições ambientais;
- se as partes do EPI em contato com o usuário são desprovidas de asperezas, saliências ou outras características capazes de provocar irritação ou ferimentos;
- a adaptação à variabilidade de morfologias do usuário quanto a dimensões e regulagens;
- se é de fácil colocação e se permite uma completa liberdade de movimentos, sem comprometimento de gestos, posturas ou destreza;
- se são leves, sem prejuízo de sua eficiência e resistentes às condições ambientais previsíveis;
- se possui Manual de Instruções e/ou descrição na embalagem, conforme Portaria SIT n.º 452/2014, contendo os dados previstos na norma técnica de ensaio aplicável ou, na sua ausência, os seguintes dados:
 - armazenamento, higienização e manutenção;
 - restrições e limitações do equipamento;
 - vida útil ou periodicidade de substituição do todo ou das partes do EPI que sofram deterioração com o uso;
 - se o equipamento contém substâncias conhecidas ou suspeitas de provocar danos ao usuário e/ou presença de substâncias alergênicas;
 - os tempos máximos de uso em função da concentração/intensidade do agente de risco, sempre que tal informação seja necessária para garantir a proteção especificada para o equipamento;

- se existe incompatibilidade com outros EPI passíveis de serem usados simultaneamente;
- possibilidade de alteração das características, da eficácia ou do nível de proteção do EPI quando exposto a determinadas condições ambientais (exposição ao frio, calor, produtos químicos, etc.) ou em função de higienização.

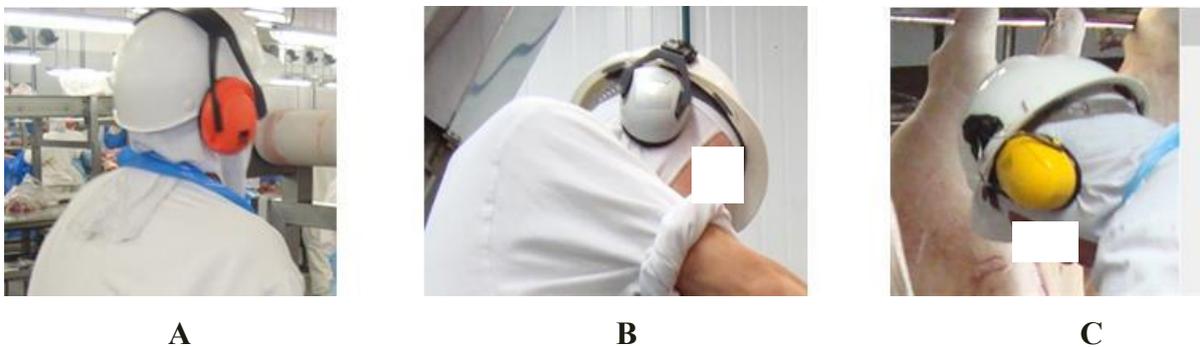
36.10.1.1 Os EPI usados concomitantemente, tais como capacete com óculos e/ou proteção auditiva, devem ser compatíveis entre si, confortáveis e não acarretar riscos adicionais.

Compatibilidade com os outros EPI

EPIs que se destinam a proteger simultaneamente contra vários riscos devem ser concebidos e fabricados de modo a satisfazer as exigências específicas de cada um desses riscos e de possíveis sinergias entre eles.

Em determinados setores de frigoríficos, há situações em que o trabalhador deve usar capacete e protetor auricular ao mesmo tempo.

Figura 29: Uso conjunto de EPI



Na Figura 29, no caso dos protetores auriculares branco (B) e amarelo (C), percebe-se que estes são presos ao capacete. Ou seja, os dois EPIs formam um conjunto, o que pode proporcionar uma proteção mais eficaz, sem ocasionar transtornos ao trabalhador. No entanto, no exemplo demonstrado em (A), verifica-se que o protetor auricular vermelho está colocado por cima do capacete, não sendo integrado ao mesmo. Neste caso, a concha do protetor está sobre o capacete, mal encaixada no ouvido do trabalhador, provocando uma redução da proteção no ouvido. A correia do protetor pode ainda escorregar sobre o capacete, mudando sua posição, vindo a causar incômodo ao trabalhador.

36.10.1.2 Nas atividades com exposição ao frio devem ser fornecidas meias limpas e higienizadas diariamente.

As meias

O resfriamento das extremidades é uma condição de desconforto térmico muito comum, sendo uma das principais queixas dos trabalhadores. Dessa forma, as meias são extremamente necessárias para a prevenção da perda de calor e para o conforto, tendo em vista que as botas, normalmente de plástico não muito flexível, podem ferir os pés dos trabalhadores. Deve-se sempre levar em consideração a espessura das meias para compatibilizá-las com o tamanho das botas. A reposição de meias limpas e higienizadas é uma questão básica de higiene.

36.10.1.3 As luvas devem ser:

a) compatíveis com a natureza das tarefas, com as condições ambientais e o tamanho das mãos dos trabalhadores;

Recomenda-se o uso de luvas sempre que a temperatura do ar for inferior a 16 °C, se não for necessária destreza manual para realização da atividade.

A escolha das luvas deve ser efetuada levando em consideração o tamanho, o material e os níveis de textura. O material deve ser isolante contra a umidade e o frio. Destaca-se que as características de proteção de um EPI constam do respectivo Certificado de Aprovação (CA)⁴⁵, devendo ser levadas em consideração quando de sua seleção.

Não se deve negligenciar a questão das luvas na prevenção de LER/DORT. A sensibilidade tátil e a destreza são reduzidas com o uso de luva (Verificar comentários deste manual ao capítulo *36.8 Equipamentos e ferramentas*).

Vários estudos têm demonstrado que o uso de luvas é um fator que contribui para o desenvolvimento de afecções tais como a síndrome do túnel do carpo, por aumentar o esforço do trabalhador. Em função do material de composição das luvas, a força pode ser reduzida em 30% ou mais, intensificando o esforço para efetuar a atividade.

⁴⁵ A consulta de CA é disponibilizada no sítio eletrônico <http://caepi.mte.gov.br/internet/ConsultaCAInternet.aspx>. A Portaria SIT nº 452, de 20/11/2014, disponível em <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/legislacao/itemlist/category/703-sst-portarias-2014>, estabelece as normas técnicas para o ensaio de EPIs a fim de se determinar a proteção oferecida e os respectivos níveis de desempenho, que são informados no CA do EPI.

Além disso, frequentemente, as luvas são mal ajustadas à mão do trabalhador, ou são muito grandes ou muito pequenas:

- quando grandes, podem se dobrar, retorcer, dificultando o movimento e a sensibilidade táctil, obrigando o trabalhador a imprimir maior força para realizar a pega de uma faca, equipamento ou produto;
- quando muito pequenas ou apertadas, limitam os movimentos dos músculos e comprimem os vasos sanguíneos dificultando a condução nervosa.

Tal fato demonstra a importância da disponibilização de diferentes tamanhos de luva, bem como de se considerar o uso concomitante com outras luvas.

Em câmaras frias, por exemplo, é aconselhável o uso de dois pares de luvas, com luvas mais finas por baixo, o que melhora a eficácia do isolamento térmico das mãos.

Algumas vezes constata-se o uso concomitante de três tipos de luvas: para frio, umidade e contra cortes, por exemplo. Se essas luvas não estiverem bem adaptadas, vão ocasionar problemas de redução da destreza e aumento do esforço. Mesmo as luvas de malha de aço devem ser bem ajustadas e o mais leve possível.

Embora as luvas não evitem totalmente o resfriamento das mãos, elas limitam a sua intensidade. Apesar das dificuldades que a luva pode apresentar, o não uso de luvas em ambientes frios e com contato direto com peças frias pode acarretar problemas graves de lesões e de estresse devido ao resfriamento das mãos, conforme ilustrado nos comentários deste manual ao capítulo 36.9.5 *Conforto Térmico* (tópico 1.3.2 Avaliação do estresse por frio) e, especialmente, ao subitem 36.9.5.2.

A informação aos trabalhadores

Quando do uso de EPIs destinados à proteção das mãos, deve-se verificar se os fabricantes fornecem informações acerca do produto, e se os trabalhadores foram suficientemente informados sobre:

- os tamanhos disponíveis;
- as medidas da circunferência e comprimento da mão correspondentes às instruções de utilização;
- instruções de uso, conservação e limpeza;
- adequação da luva aos fatores de risco;
- efeitos secundários de danos à saúde, provocados ou causados pelo uso das luvas, como alergias, dermatoses, entre outros;

- efeitos secundários de ampliação do risco de acidentes decorrentes do uso de luvas, especialmente na operação de máquinas e equipamentos;
- efeitos secundários de perda ou redução da sensibilidade tátil e da capacidade de apreensão;
- indicação caso a proteção esteja limitada a apenas uma parte da mão;
- especificação, caso o uso seja recomendado para apenas uma das mãos ou ainda se há indicação para o uso de luvas diferentes em cada mão.

Verificar comentários deste manual ao capítulo 36.16 Informações e Treinamentos em Segurança e Saúde no Trabalho.

b) substituídas, quando necessário, a fim de evitar o comprometimento de sua eficácia.

Por se tratar de um equipamento utilizado permanentemente, o processo de degradação das luvas ocorre mais rapidamente. Isso demanda aquisição e estoques bem organizados, com variedades de tamanhos e tipos para a reposição imediata, a fim de não obrigar o trabalhador a utilizar luvas estragadas ou cujas dimensões não sejam compatíveis com a sua morfologia e com o tipo de atividade.

36.10.1.4 Nas atividades onde as mãos dos trabalhadores ficam totalmente molhadas e não seja possível a utilização de luvas em razão da geração de riscos adicionais, deve ser efetuado rodízio com outras tarefas.

Este é um dos muitos itens em que a NR-36 indica diretamente uma medida de prevenção. Partindo-se do princípio que esta atividade é nociva, a norma determina que seja efetuado rodízio com outra tarefa a fim de reduzir a exposição.

36.10.2 O empregador deve fornecer vestimentas de trabalho de maneira que:

- a) os trabalhadores possam dispor de mais de uma peça de vestimenta, para utilizar de maneira sobreposta, a seu critério, e em função da atividade e da temperatura do local, atendendo às características higiênico sanitárias legais e ao conforto térmico;**

Determinação do isolamento térmico requerido⁴⁶

Duas trabalhadoras que laborem nas mesmas condições climáticas, uma na desossa de pernil (trabalho moderado = 285 W) e outra efetuando cortes pequenos em produto na mesa de trabalho (trabalho leve = 180 W), não devem usar o mesmo tipo de vestimenta, pois a quantidade de calor a ser eliminado é diferente.

Assim, por exemplo, em uma situação onde $T_a = T_g = 12\text{ °C}$, $UR = 70\%$, $V_a = 0,2\text{ m/s}$, a primeira trabalhadora vai preferir uma vestimenta de 0,8 clo (PMV = 0,1, PPD = 5%). Com a vestimenta de 0,8 clo, a segunda trabalhadora vai sentir frio (PMV=-1,3, PPD = 41%) e vai preferir uma vestimenta de 1,8 clo (PMV = -0,1, PPD = 5%).

Portanto, a vestimenta deve ser apropriada à atividade, com base nos índices PMV-PPD se $T_a \geq 10\text{ °C}$, e com base no IREQ se $T_a < 10\text{ °C}$. Podem-se utilizar as tabelas previstas em normas técnicas, como a Tabela 1-A da ISO 9920:2007 – *Ergonomics of the thermal environment — Estimation of thermal insulation and water vapour resistance of a clothing ensemble*, representada no Quadro 9 deste manual, para estimar o isolamento térmico (I_{cl}) das vestimentas e conjuntos de vestimentas, expresso em clo (unidade de isolamento térmico).

Quadro 9: Isolamento térmico (I_{cl}) em clo de alguns conjuntos de vestimenta

Conjunto de vestimentas	Clo
Macacão, meias, sapatos	0,7
Camisa, macacão, meias, sapatos	0,8
Calça, camisa, blusa, meias, sapatos	0,9
Roupas de baixo com calças e mangas curtas, camisa, calça, guarda-pó, meias e sapatos	1,1
Roupas de baixo com calças e mangas curtas, macacão, blusão isolante, calça, meias e sapatos	1,4
Roupas de baixo com calças e mangas curtas, camisa, calça, guarda-pó ou blusa, avental e blusa acolchoada, meias, sapatos, touca ou boné, luvas	2
Roupas de baixo com calças e mangas longas, guarda-pó ou blusão e calça isolantes, casaco e calças sobreposta isolante meias e sapatos	2,2

⁴⁶ Para esclarecimentos acerca das unidades de medição referenciadas neste tópico, devem ser verificados os comentários deste manual ao capítulo 36.9.5 *Conforto Térmico*.

Roupas de baixo com calças e mangas longas, guarda-pó ou blusão e calças isolantes, jaqueta e avental acolchoado, meias, sapatos, toucas, bonés, luvas	2,5
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Fonte: adaptada da Tabela 1-A da ISO 9920:2007

Várias camadas de vestimentas oferecem uma proteção melhor contra o frio do que apenas uma vestimenta espessa. A camada mais próxima do corpo deve ser isolante e afastar a umidade da pele a fim de mantê-la seca. Este sistema traz muitas vantagens, pois a multiplicação de camadas permite o ajustamento do isolamento térmico em função da produção de calor. Além disso, ele permite o máximo de aprisionamento de ar imóvel, e o ar imóvel é um excelente isolante térmico. Permite ainda melhorar a adaptação às formas do corpo, limitando os movimentos de ar entre a pele e a vestimenta e, conseqüentemente, as perdas de calor.

b) as extremidades sejam compatíveis com a atividade e o local de trabalho;

Homogeneidade do isolamento térmico

Embora a vestimenta possa ser considerada adequada (isolamento térmico oferecido suficiente) em seu conjunto para uma dada condição térmica, frequentemente, os trabalhadores se queixam de frio nas costas, pernas, tornozelos e nos pés, devido, possivelmente, à falta de fechamento completo das vestimentas nas extremidades, à forma como a blusa se sobrepõe à calça na cintura e à junção entre a calça e a bota. Um segmento do corpo que sempre é alvo de queixas são as pernas, tendo em vista uma maior dificuldade em assegurar o isolamento térmico nessa região do que para o tronco.

Para evitar a perda de calor, as extremidades das mangas devem ter sistema de fechamento elástico bem adaptado, e as pontas das calças devem ficar por dentro da bota ou ter fechamento que impeça a passagem do ar. Os capuzes ou toucas devem ser presos ou embutidos na vestimenta para evitar a perda de calor ao nível do pescoço. Os blusões devem ficar bem abaixo da cintura ou dispostos de maneira ajustada na cintura.

Dessa forma, para se determinar a vestimenta mais apropriada, além dos parâmetros climáticos, deve-se analisar a atividade e efetuar uma interação com os trabalhadores (validação) para assegurar que todos os segmentos corporais estão sendo devidamente protegidos, e se a vestimenta adotada cumpre sua função de conforto térmico, assim como sua adequação à atividade.

c) **sejam substituídas quando necessário, a fim de evitar o comprometimento de sua eficácia.**

Conservação do isolamento térmico no tempo

As vestimentas devem ser substituídas (entenda-se descartadas e substituídas por novas) regularmente, pois a lavagem frequente ou repetida pode reduzir o I_{cl} (isolamento térmico de base das vestimentas) de 3 a 10%.

36.10.2.1 As vestimentas devem ser trocadas diariamente, sendo sua higienização responsabilidade do empregador.

As vestimentas de trabalho nos frigoríficos são uma exigência do MAPA⁴⁷, do empregador e/ou um meio de proteção, cabendo ao empregador a sua higienização, conforme estabelece a NR-06.

As características das vestimentas podem ser alteradas ao longo da jornada de trabalho, por exemplo, nas situações onde o trabalho impõe passagens do frio para o calor: isso pode provocar condensações sucessivas sobre e dentro da vestimenta (transpiração) que reduzem a proteção térmica. O mesmo pode ocorrer quando o isolamento térmico é muito grande e o trabalhador transpire abundantemente.

Quando a vestimenta está molhada, ela perde uma parte do seu isolamento térmico. O líquido aumenta a condutividade térmica do tecido e por isso o isolamento térmico é consideravelmente reduzido. Uma vestimenta úmida leva também a uma evaporação suplementar e a uma grande perda de calor. Nesses casos, as vestimentas devem estar sempre secas e limpas, ser trocadas diariamente e sempre que ficarem molhadas.

Os trabalhadores devem receber informações quanto ao uso, assim como recomendações tais como secar bem o corpo antes de colocar suas vestimentas.

⁴⁷ “5.2. Vestuários e instrumentos de trabalho:

5.2.1. Será obrigatório o uso de uniforme branco pelos operários (para os homens: gorros, calça e camisa ou macacão, preferentemente protegidos por aventais; para as mulheres touca, calça e blusa ou macacão, este protegido por avental). Faculta-se o uso de uniforme de cor escura para trabalhadores de manutenção de equipamentos e que não manipulem produtos comestíveis. Não será permitido o uso de roupas de cor escura, por baixo do uniforme de trabalho.

(...)

5.2.4. O uniforme de trabalho só poderá ser utilizado no próprio local. Toda vez que o operário tiver que se retirar do estabelecimento, deverá trocar previamente a roupa, guardando seu uniforme em local apropriado. Nos casos em que o estabelecimento não disponha de lavanderia própria, faculta-se a lavagem de uniformes por lavanderia industrial, sob responsabilidade da empresa.” (Anexo I – Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carnes de Aves. MAPA, 1998)

Se há a possibilidade de a vestimenta ficar molhada no local de trabalho devido à atividade desempenhada, o ideal é que sua parte externa seja impermeável à água. A parte externa da vestimenta deve também permitir fácil ventilação de forma a prevenir a umidificação das partes internas pela sudação.

A escolha da vestimenta para proteção contra umidade ou outros líquidos tais como sangue, por exemplo, deve ser feita respeitando-se as variáveis de resistência, leveza, segurança e conforto, tanto do ponto de vista anatômico como térmico.

Os EPIs destinados à proteção contra umidade proveniente de operações com uso de água devem ser testados de acordo com normas técnicas e submetidos ao ensaio de resistência ao rasgo⁴⁸.

36.11 Gerenciamento dos riscos

36.11.1 O empregador deve colocar em prática uma abordagem planejada, estruturada e global da prevenção, por meio do gerenciamento dos fatores de risco em Segurança e Saúde no Trabalho - SST, utilizando-se de todos os meios técnicos, organizacionais e administrativos para assegurar o bem estar dos trabalhadores e garantir que os ambientes e condições de trabalho sejam seguros e saudáveis.

O gerenciamento dos fatores de risco em SST tem como objetivo prevenir acidentes e doenças e propiciar qualidade de vida no trabalho, o que inclui os aspectos psicossociais e relacionais.

Os fatores de risco para a segurança, saúde e bem-estar dos trabalhadores nas indústrias de abate e processamento de carnes são múltiplos e estão inter-relacionados, mesclando-se e somando-se. Desta forma, somente uma abordagem global, planejada, estruturada e contínua envolvendo todos os fatores de riscos e suas interações pode trazer realmente a prevenção. Isso implica ações que abordem o conjunto de fatores de risco existentes e não um ou outro fator, de forma estanque, como se estes fossem isolados.

As ações não devem ser apenas corretivas, mas, sim, buscar a transformação das condições de trabalho pela reorganização dos processos, dos ambientes e dos meios de trabalho.

⁴⁸ A Portaria SIT nº 452, de 20/11/2014, disponível em <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/legislacao/itemlist/category/703-sst-portarias-2014>, estabelece as normas técnicas para o ensaio de EPIs a fim de se determinar a proteção oferecida e os respectivos níveis de desempenho, que são informados no CA do EPI.

O gerenciamento dos riscos deve ter planejamento, organização e monitoramento das ações a serem executadas a fim de atingir o objetivo desejado, utilizando-se um conjunto composto de recursos, procedimentos e pessoas, interagindo de forma organizada e eficiente. No planejamento das ações, devem ser colocados em prática os seguintes princípios de prevenção:

- eliminação dos riscos;
- controle dos riscos que não possam ser evitados ou eliminados, na fonte de geração;
- adaptação do trabalho aos trabalhadores, em particular com relação à concepção e projeto dos postos de trabalho, escolha de equipamentos e métodos de trabalho e de produção;
- substituição do que for perigoso por alternativas menos perigosas;
- adoção de medidas que privilegiem a proteção coletiva em relação à proteção individual;
- garantia de que os trabalhadores recebam informações pertinentes aos riscos existentes e as maneiras de preveni-los;
- consideração das repercussões geradas por mudanças relacionadas a pessoal, novos processos e procedimentos de trabalho.

Deve ser estabelecido um programa de ações dinâmico e participativo com:

- definição clara dos objetivos a serem atingidos em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- metas concretas e especificação das prioridades, onde e quando serão efetuadas as ações;
- envolvimento e integração de todos os níveis hierárquicos;
- descrição dos principais riscos e perigos que se originam no processo de produção, instalações e atividades;
- especificação dos resultados esperados;
- disposições que foram ou serão adotadas para a prevenção e controle, observando-se a hierarquia de controle dos riscos (eliminar os riscos, reduzir a gravidade, diminuir a exposição);
- especificação de quando e como será avaliada a eficácia das medidas adotadas; e
- especificação de quando e como serão revisadas (periodicidade e frequência de avaliações).

36.11.2 A estratégia de prevenção em SST e meio ambiente de trabalho deve:

a) **integrar as ações de prevenção às atividades de gestão e à dinâmica da produção, levando-se em consideração a competência e experiência dos trabalhadores e de um representante indicado pelo sindicato da categoria preponderante, a fim de aperfeiçoar de maneira contínua os níveis de proteção e desempenho no campo da segurança e saúde no trabalho;**

A forma como um processo de produção é organizado depende de muitos aspectos, normalmente, ditados pelo tipo de produto, volume de produção, mercado, metas e produtividade, etc.

No caso específico dos frigoríficos, a complexidade está relacionada, especialmente, aos seguintes elementos:

- **tipo de produto:** é um alimento, logo está sujeito às regras higiênico-sanitárias, que determinam, entre outros, quanto tempo depois do abate o animal deve ser processado, os meios, a temperatura do ambiente e do produto. Como consequência direta, tem-se, por exemplo: exposição dos trabalhadores a baixas temperaturas, umidade e uso de equipamentos e ferramentas manuais;
- **volume de produção, as metas e a produtividade:** que induzem a escolha do tipo de processo e de organização do trabalho, gerando atividades fragmentadas, alta frequência e repetitividade das tarefas e pressão por tempo, entre outros fatores;
- **cliente:** que também pode influenciar a produção – produtos que são exportados para alguns países possuem exigências específicas, por exemplo, sobre a forma como o abate deve ser efetuado e mesmo sobre o tipo de cortes, o que pode acarretar formas de execução mais penosas;
- **setor de compras e o de tempos e métodos:** toda a organização do trabalho e de produção tem impacto sobre como e em que condições as atividades serão desenvolvidas.

Nesse cenário, para que as medidas de prevenção sejam eficazes, as estratégias devem ser integradas à gestão e à dinâmica da produção.

O gerenciamento dos fatores de riscos deve fazer parte da cultura da empresa e estar inserido nas práticas e nos processos da organização, com definição de responsabilidades e participação em todos os níveis hierárquicos.

Deve ser buscado um aperfeiçoamento contínuo da prevenção, ou seja, as ações não devem se limitar a reduzir riscos de forma pontual, mas visar permanentemente à eliminação dos fatores nocivos e ao aprimoramento da qualidade de vida no trabalho.

Para tanto, deve ser efetuado acompanhamento e verificação de eficácia das medidas adotadas, periódica e continuamente, para avaliar se a estratégia da empresa para o gerenciamento dos fatores de risco está atingindo os objetivos propostos. Deve ser aferido, por exemplo, se:

- foi efetuada a validação das medidas corretivas adotadas: se são suficientes, eficazes e abrangem todo o contexto da situação de trabalho;
- existe necessidade de efetuar ajustes e introduzir alterações, e que medidas serão adotadas para eliminar as deficiências;
- os mecanismos de comunicação e formação de trabalhadores e gerentes são claros e suficientes.

Outra questão importante se refere à participação dos trabalhadores. Normalmente, o trabalhador é considerado como parte da engrenagem e não como ator principal, ou seja, aquele que torna possível que o objetivo seja atingido. Uma gestão, para ser efetiva e durável, deve levar em consideração a competência e a experiência dos trabalhadores, que são os que realmente conhecem em detalhes o que se passa diariamente na empresa.

O conhecimento dos trabalhadores pode ajudar a:

- obter soluções mais rápidas e mais adequadas, evitando-se o surgimento de dificuldades na execução das atividades e/ou que outros riscos possam se originar, porque a intervenção não foi participativa;
- conhecer as estratégias usadas por estes para administrar a diferença entre o prescrito e o real de uma tarefa, possibilitando com isso que as eventuais mudanças a serem efetuadas sejam mais apropriadas por refletir a realidade do trabalho;
- obter dados sobre situações existentes no processo ou na organização que apresentam problemas, seja no fluxo do trabalho ou nas relações e que não estavam sendo considerados.

A participação deve ser interativa e permanente e não apenas consultiva e ocasional. Deve envolver tudo que se relaciona à vida no trabalho e constituir-se numa estratégia de democratização das políticas de SST, posicionando o trabalhador como sujeito de transformação do ambiente e das condições de trabalho.

A empresa deve desenvolver e manter mecanismos para assegurar a participação e promover o envolvimento ativo dos trabalhadores em todos os aspectos da organização.

b) integrar a prevenção nas atividades de capacitação e treinamento dos trabalhadores, incluindo os níveis gerenciais.

Toda capacitação deve incluir aspectos ligados à prevenção. Os funcionários da empresa, especialmente os que são responsáveis pela organização do trabalho, e os que estão diretamente envolvidos com os trabalhadores devem ter conhecimento e informações sobre os fatores de risco existentes e a forma de ajudar a reduzi-los ou eliminá-los.

Isso corrobora a alínea anterior, ou seja, a prevenção deve fazer parte da gestão da empresa em todos os seus níveis. Todos os setores e níveis hierárquicos de uma empresa têm repercussões no processo de trabalho. Logo, todos devem ter conhecimento sobre as consequências que suas escolhas ou decisões podem gerar sobre o bem-estar dos trabalhadores, para que os objetivos da empresa sejam atingidos sem prejuízo àqueles que os tornam possíveis.

Verificar comentários deste manual ao capítulo 36.16 Informações e Treinamentos em Segurança e Saúde no Trabalho.

36.11.3 No planejamento da prevenção devem ser definidos métodos, técnicas e ferramentas adequadas para a avaliação de riscos, incluindo parâmetros e critérios necessários para tomada de decisão.

A avaliação dos riscos pode ser efetuada por meio de abordagens qualitativas, semi-quantitativas, quantitativas ou pela combinação dessas, dependendo das circunstâncias e da natureza do risco.

Neste manual, são indicados, em vários capítulos, alguns métodos e ferramentas para a análise dos fatores de risco existentes neste tipo de indústria.

A primeira etapa em um processo de avaliação de riscos é a identificação da

existência destes no local de trabalho, ou seja, o reconhecimento e a descrição dos riscos, das possíveis fontes, causas e consequências. Esta etapa pode ser efetuada pela observação dos locais, das atividades, dos meios de trabalho (máquinas, equipamentos, etc), com a participação dos envolvidos.

A partir dessa primeira análise, pode-se diretamente verificar, de forma qualitativa, a magnitude do(s) risco(s) existente(s) e sua(s) possibilidade(s) de danos.

Os dados obtidos nessa primeira análise podem ser suficientes para determinar a adoção imediata de medidas de correção.

Nos frigoríficos, os fatores de risco à segurança e à saúde dos trabalhadores são, em sua maioria, evidentes. Por isso, as técnicas e ferramentas devem ser usadas para estudo e determinação das medidas de prevenção mais complexas e não apenas para indicar condições de risco.

Se medidas preventivas foram implementadas, mas não se obtiveram melhorias suficientes, ou caso ainda não se saiba se as medidas de prevenção adotadas foram eficazes, então, deve-se prosseguir com a avaliação da situação de trabalho, de maneira mais rigorosa, a fim de se obter melhores soluções. Se necessário – para melhor averiguação e estudo de soluções – devem ser utilizados métodos e técnicas específicas em função da natureza do risco (ruído, condição térmica, aspectos biomecânicos) ou da forma que estes estão disseminados no ambiente.

Quando da utilização de análises quantitativas, deve-se ter o cuidado com as referências. Estas não podem ser consideradas como limites irremediavelmente seguros para determinar entre uma situação boa e outra ruim. São referências e, portanto, servem como guias, devendo ser consideradas juntamente com os outros aspectos da situação de trabalho analisada para uma tomada de decisão apropriada. Por exemplo: se o nível de exposição ao ruído durante 8 horas de trabalho for de 84 dB(A), o risco de desenvolver uma perda auditiva induzida pelo ruído permanece, embora haja uma redução da sua probabilidade. Logo, 85dB(A) é uma referência, não um limite seguro.

O mesmo ocorre no caso de uma atividade onde um trabalhador efetua 15 movimentos do braço por minuto. Considerando-se apenas o parâmetro repetitividade, atividades de trabalho que exijam acima de 20 movimentos/min., segundo o HSE, são consideradas de alto risco e exigem alterações imediatas. Logo, o valor de 15 movimentos por minuto não significa que o risco foi eliminado. **A probabilidade pode ser reduzida, mas o risco persiste.**

36.11.4 A avaliação dos riscos tem como objetivo introduzir medidas de prevenção para a sua eliminação ou redução, assim como para determinar se as medidas previstas ou existentes são adequadas, de forma a minimizar o impacto desses riscos à segurança e saúde dos trabalhadores.

Neste item, a norma especifica claramente o objetivo da avaliação dos riscos, qual seja:

- determinar as medidas de prevenção que possam reduzir ou eliminar um determinado risco;
- verificar se as medidas preventivas adotadas foram eficazes.

Contrariamente ao que se observa na prática, as avaliações não devem servir somente para identificar e quantificar os riscos.

Para se obter soluções coletivas e mais permanentes, além de identificar as situações de risco, deve-se determinar: sua origem (se no processo, organização, método, ambiente, máquina); quem está exposto e por que, e quais são as ações mais adequadas a serem implementadas. Soluções pontuais, voltadas para alguns aspectos da situação de trabalho, trazem melhorias, mas, por serem limitadas, podem não ser eficazes.

Devem ser desconsiderados “laudos” ou documentos com informações genéricas ou quantificações que indicam apenas que a situação tem um risco e que precisa ser mudada, sem indicar recomendações bem definidas sobre como, onde e quando adequar a situação de trabalho. Da mesma forma, devem ser descartadas as análises que não refletem a realidade.

As avaliações devem ser efetuadas também para determinar se as medidas existentes ou as que foram implementadas são eficazes. Não adianta adotar medidas de correção sem verificar se estas estão trazendo resultados ou se estão gerando outros riscos provocados pelas mudanças implantadas.

36.11.5 As ações de avaliação, controle e monitoração dos riscos devem:

a) constituir um processo contínuo e interativo;

Um processo contínuo e dinâmico significa evolução constante, adaptando-se permanentemente às mudanças das condições. As ações podem se iniciar, por exemplo, com a redução da frequência de repetição e devem continuar com outras melhorias

(adaptações do mobiliário, das ferramentas, etc) e, se possível, evoluir até que se obtenha um processo produtivo sem exigências de repetitividade.

A interação das ações deve ocorrer com os trabalhadores e demais envolvidos (chefes, supervisores) durante todas as fases de avaliação e controle: na identificação, observação e análise dos riscos, assim como na implementação e validação das medidas preventivas.

As ações preventivas devem ser revistas, corrigidas e complementadas quando os dados obtidos no acompanhamento dessas medidas indicarem deficiências em sua efetividade.

b) integrar todos os programas de prevenção e controle previstos nas demais NR;

De forma geral, são efetuados nas empresas vários programas na área de segurança e saúde do trabalho, sendo os mais comuns o PPRA e o PCMSO, além de estudos ergonômicos e outros programas para atender questões como proteção de máquinas, riscos químicos ou qualidade do ar.

Em geral, esses programas são desenvolvidos separadamente, sem que os profissionais que os executam, mesmo os do SESMT cruzem as informações. Porém, como os fatores de risco à integridade física e mental dos trabalhadores não estão separados entre si, pelo contrário, ocorrem simultaneamente e se interagem, os programas existentes também não podem estar dissociados.

A consequência dessa falta de interação, tanto nas abordagens para apreciação dos riscos, como na implementação de medidas preventivas, é que dados e informações relevantes sobre os postos, atividades, organização do trabalho, entre outros não são considerados.

Assim, por exemplo, por desconhecimento da existência de dados médicos sobre afecções, afastamentos por doença, acidentes mais comuns em um determinado setor ou atividade, os profissionais que implementam o PPRA ou as avaliações ergonômicas poderão não adotar as medidas mais necessárias para a prevenção.

O SESMT, a CIPA, os supervisores e outros profissionais da empresa devem efetuar discussões sobre as inadequações ou insuficiência das medidas preventivas. A ocorrência de incidentes relevantes, de acidentes de trabalho ou de danos à saúde dos trabalhadores, indicadas por estes ou detectadas nas ações de acompanhamento pelo

SESMT ou pela CIPA, em perícias ou procedimentos técnicos, devem servir de base para essas discussões.

O papel do SESMT é essencial para o gerenciamento e a execução das atividades preventivas, sendo um importante elo na integração da prevenção à dinâmica da produção. Estes profissionais podem contribuir: para melhorar a qualidade e a presteza das manutenções; na compra de materiais e equipamentos mais adequados às demandas de cada setor; sobre a melhor forma de efetuar as mudanças nos postos de trabalho; na definição das atividades e formação de trabalhadores e dos demais membros da organização.

A participação do SESMT, da CIPA, de Comitês de Ergonomia ou de Segurança e Saúde e de outros comitês, se existentes, nos diversos setores de gestão da empresa é fundamental para determinar os procedimentos e a devida aplicação das medidas preventivas, colaborando nas decisões e nas relações entre os diferentes setores.

Verificar comentários deste manual ao capítulo 36.12 Programas de Prevenção dos Riscos Ambientais e de Controle Médico de Saúde Ocupacional.

c) abranger a consulta e a comunicação às partes envolvidas, com participação dos trabalhadores.

Esta alínea complementa a anterior. Além da integração entre abordagens e programas, a participação dos trabalhadores e de todos os envolvidos no processo (encarregados de setor ou supervisores) é obrigatória para a eficácia da prevenção.

A participação deve ser efetiva e ocorrer em todas as etapas do processo, ou seja, na identificação dos problemas, quando do estudo das soluções, na implantação das medidas e, principalmente, na validação da eficácia dessas medidas.

36.11.6 As ações em SST devem abranger todos os riscos à segurança e saúde e abordar, no mínimo:

O que se observa na prática é que alguns fatores de risco são considerados apenas por fazer parte de programas obrigatórios ou especificados em determinadas normas. Outros riscos são negligenciados por não estar claramente definidos. Em consequência, as ações de prevenção também são deficientes e incompletas por não considerarem o conjunto de problemas gerados por um setor ou atividade. As alíneas deste item reforçam assim a necessidade da abrangência das ações preventivas.

a) riscos gerados por máquinas, equipamentos, instalações, eletricidade, incêndios, entre outros;

Máquinas, equipamentos e instalações podem ser fonte de riscos para a segurança dos trabalhadores, tais como ruído, vibrações, produtos químicos perigosos, posturas de trabalho nocivas, desconforto térmico, choques elétricos, entre outros. Logo, as ações, quando aplicadas diretamente na fonte, constituem-se na maneira mais eficaz de eliminar ou reduzir os riscos.

b) riscos gerados pelo ambiente de trabalho, entre eles os decorrentes da exposição a agentes físicos, químicos e biológicos, como definidos na NR-9 (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais);

Muitos destes fatores (ruído, calor, frio, vibração, agentes químicos ou biológicos) têm a sua origem em equipamentos, máquinas, ferramentas e instalações, citados na alínea anterior. No entanto, outros riscos podem ser gerados, por exemplo, em razão dos materiais e produtos manuseados, dos tipos de processos e das exigências higiênico-sanitárias.

O importante é que todos os fatores de risco sejam considerados e contextualizados a fim de que a adequação de um não acabe gerando outro.

c) riscos de natureza ergonômica e outros gerados pela organização do trabalho.

A organização do trabalho e da produção é a origem de muitos dos problemas de segurança e saúde física e mental dos trabalhadores nos frigoríficos.

O tipo de organização existente nessas empresas, com grande produtividade e com cadência imposta pela produção, geram tarefas fragmentadas, repetitivas, invariáveis, desinteressantes, monótonas e sem autonomia do trabalhador. Associado a isso, tem-se o uso contínuo de força, devido à necessidade de uso permanente das mãos e de ferramentas, a adoção de posições nocivas e as condições ambientais adversas. Em consequência, tanto a saúde física como a psíquica dos trabalhadores são afetadas por esse tipo de organização.

A análise da organização do trabalho e da atividade proporcionada pela ergonomia, de forma a abranger a multiplicidade e a globalidade da situação de trabalho,

pode trazer soluções mais completas e duradouras para a melhoria das condições de trabalho.

Verificar comentários deste manual ao capítulo 36.14 Organização das atividades.

36.11.7 As medidas preventivas e de proteção devem ser implementadas de acordo com a seguinte ordem de prioridade:

A hierarquia estabelecida nas alíneas deste item é proposta por todos os manuais e legislações em segurança e saúde no trabalho, inclusive a NR-09. No entanto, o que se observa é que, embora deva ser a última solução, na maioria dos casos, o EPI é o único meio de proteção adotado.

a) eliminação dos fatores de risco;

A eliminação dos fatores de risco deve ser o objetivo a ser alcançado. Somente a eliminação pode dar segurança de prevenção. Medidas de redução podem ser mais custosas e nem sempre são eficazes, podendo ser apenas paliativas.

b) minimização e controle dos fatores de risco, com a adoção de medidas coletivas - técnicas, administrativas e organizacionais;

As medidas preventivas devem ser prioritariamente de caráter coletivo, devendo ser implementadas dentro de períodos de tempo definidos.

As medidas coletivas são as medidas técnicas e administrativas efetuadas no ambiente, nos processos, em equipamentos, máquinas e instalações. São as mais eficientes, mas, normalmente, são as menos empregadas pelas empresas. Geralmente, não são apresentados estudos que comprovem a inviabilidade técnica e econômica de sua adoção.

- As medidas técnicas são as que abrangem proteções de máquinas, adequação de mobiliário e ferramentas, mudanças no processo, redução da cadência, reestruturação dos postos, introdução de tecnologias. São, por exemplo, as medidas utilizadas para evitar as emissões de ruído ou de gases tóxicos, eliminar vibrações e correntes de ar.
- As medidas administrativas e organizacionais consistem em modificação no modo de produção, mudanças nas atividades, na duração do trabalho, nas metas, na cadência, na distribuição dos trabalhadores. A redução da duração de uma tarefa

pesada (rodízios) e a introdução de pausas são medidas organizacionais que ajudam na diminuição do tempo de exposição, contribuindo para a redução do risco.

Ainda que o uso de um EPI seja necessário, a empresa não pode deixar de adotar medidas administrativas e organizacionais, pois o tempo de exposição é um componente importante no cálculo da probabilidade do risco.

Verificar comentários deste manual ao capítulo 36.14 Organização das atividades.

c) uso de Equipamentos de Proteção Individual - EPI.

O EPI não elimina o risco, ele aporta uma provável redução, cuja eficiência é função de variáveis que envolvem o equipamento, o ambiente de trabalho, o tempo de uso e o usuário. Logo, o EPI, ao contrário do que ocorre na prática, deve ser a última, temporária ou emergencial solução. A ênfase nesse assunto é dada com o objetivo de mudar esse paradigma. A prevenção não pode ter como único meio o uso permanente de EPI.

Verificar comentários deste manual ao capítulo 36.10- Equipamentos de proteção individual – EPI e Vestimentas de Trabalho.

36.11.8 A implementação de projetos de novas instalações, métodos ou processos de trabalho, ou de modificação dos já existentes e das medidas de controle, deve envolver a análise das repercussões sobre a segurança e saúde dos trabalhadores.

Trata-se de antecipar o risco, evitando-se custos humanos e materiais com posteriores adaptações ou modificações para adequação.

Se consideradas as repercussões sobre a segurança e a saúde dos trabalhadores antes ou durante a implementação de modificações de instalações e a introdução de novas tecnologias, métodos ou processos de trabalho, pode-se evitar que os trabalhadores se acidentem, adoeçam, tenham desconforto ou dificuldades para realizar suas atividades, ou, ainda, que outros riscos sejam gerados.

Se uma nova máquina vai ser inserida no ambiente, deve ser analisado, por exemplo: se ela emite ruído; se pode provocar vibrações; se o local não prejudica ou afeta a movimentação dos trabalhadores; se o ponto de operação está na altura correta e dentro das zonas de alcance ideais; se é fácil de usar; se serão necessárias capacitações e informações específicas para os operadores, entre outros.

Sempre é mais difícil fazer alterações e modificações após a implantação de alguma máquina, equipamento ou processo, do que planejar e avaliar antecipadamente todas as situações que podem decorrer dessa modificação.

36.11.9 Quando ocorrer a implementação ou introdução de alterações nos ambientes e nos processos de trabalho deve-se assegurar que os trabalhadores envolvidos tenham sido adequadamente informados e treinados.

A informação é essencial para a prevenção. Não saber como funciona um sistema ou processo provoca insegurança, medo, estresse e, conseqüentemente, risco para os trabalhadores. Não saber como efetuar uma tarefa por não ter sido habilitado para tal também traz prejuízos físicos e mentais, para o trabalhador, e de qualidade e de produtividade, para a empresa.

As empresas, ao fazerem alterações nos processos, meios e ambiente, devem informar e ouvir os trabalhadores que desenvolvem suas atividades no local. É essencial que estes saibam por que estão sendo feitas as mudanças, com que objetivo, como vai funcionar e qual o seu papel nessa nova situação.

Alterações e mudanças nos locais de trabalho sem a participação dos trabalhadores podem ocasionar problemas de funcionamento e de execução, problemas de insegurança, estresse, acidentes e perdas.

36.12 Programas de Prevenção dos Riscos Ambientais e de Controle Médico de Saúde Ocupacional.

A garantia de uma profícua gestão de saúde e segurança passa, fundamentalmente, pela elaboração, implementação e desenvolvimento dos Programas de Prevenção dos Riscos Ambientais e de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PPRA e PCMSO) de forma apropriada e competente. Para tanto, se faz essencial atender na íntegra a NR-07 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional e a NR-09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, além do disposto no capítulo 36.12 da NR-36.

36.12.1 O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA e o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO devem estar articulados entre si e com as demais normas, em particular com a NR-17.

Este item chama a atenção para a importância da articulação e coerência entre PPRA e PCMSO, programas que devem ser parte integrante e fundamental do conjunto de iniciativas da empresa no campo da preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, devendo ambos estar articulados entre si e com as demais NRs, tal como disposto nos itens 7.2.1 da NR-07 e 9.1.3 da NR-09.

Isto significa que ambos os programas devem ser planejados com base nos riscos à saúde e à segurança dos trabalhadores identificados na fase de antecipação, reconhecimento e avaliação de riscos, no âmbito do PPRA, assim como aqueles identificados com base nas demais NRs aplicáveis aos estabelecimentos de abate e processamento de carnes e derivados.

O texto da norma destaca a articulação em particular com a NR-17 – Ergonomia, em função de o adoecimento mais incidente sobre a coletividade de trabalhadores desse ramo de atividade – as doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho – ter causalidade diretamente relacionada às inadequações das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores.

Entende-se aqui que o conceito de condições de trabalho, conforme o disposto no item 17.1.1 da NR-17, abrange os aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho. Nesse sentido, a análise ergonômica do trabalho é de fundamental importância para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, devendo estar articulada tanto ao PPRA quanto ao PCMSO.

36.12.2 Para fins de elaboração de programas preventivos devem ser considerados, entre outros, os seguintes aspectos da organização do trabalho:

- a) compatibilização das metas com as condições de trabalho e tempo oferecidas;**
- b) repercussões sobre a saúde do trabalhador de todo e qualquer sistema de avaliação de desempenho para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie;**
- c) períodos insuficientes para adaptação e readaptação de trabalhadores à atividade.**

É sabido que os fatores de risco ligados à organização do trabalho encontram-se dentre os mais implicados no desequilíbrio psicofisiológico dos trabalhadores e em seu consequente adoecimento psíquico e osteomuscular. Dentre os atributos da organização do trabalho que devem estar adequados às características psicofisiológicas dos

trabalhadores para a preservação da saúde, citam-se aqueles já relacionados pela NR-17: as normas de produção; o modo operatório; a exigência de tempo; a determinação do conteúdo de tempo; o ritmo de trabalho e o conteúdo das tarefas.

Metas de produção e produtividade incompatíveis com as condições de trabalho e tempo disponível; sistemas de avaliação de desempenho, para fins de remuneração e vantagem que desconsiderem as características e limites psicofisiológicos dos trabalhadores e, portanto, as repercussões sobre sua saúde, bem como a destinação de tempo insuficiente para adaptação dos trabalhadores à atividade, após mudanças de função ou atividade de trabalho, retorno de férias e afastamentos prolongados, constituem riscos importantes de adoecimento, em especial, em atividades que já exigem sobrecarga muscular estática ou dinâmica da região cervical, ombros, dorso, membros superiores e inferiores.

Assim, essas práticas devem ser eliminadas da organização do trabalho da empresa. A avaliação e a adequação das metas de produção e produtividade, dos sistemas de avaliação de desempenho e dos períodos de adaptação e readaptação de trabalhadores devem ser consideradas no planejamento do PPRA e PCMSO.

Recomenda-se que o SESMT ou o médico responsável pelo PCMSO adote procedimentos para registrar e avaliar: se as metas estão compatíveis; se há sistema de avaliação de desempenho e seu efeito sobre a saúde ; e se os períodos de adaptação ou readaptação nos casos verificados foram suficientes, informando a quantidade de casos.

Observação: O item 17.6.3 da NR-17, em sua alínea *c*, esclarece que, nas atividades que exijam sobrecarga estática ou dinâmica, quando do retorno do trabalho, após qualquer tipo de afastamento igual ou superior a 15 (quinze) dias, a exigência de produção deverá permitir um retorno gradativo aos níveis de produção vigentes na época anterior ao afastamento.

36.12.3 Deve ser utilizado, no PCMSO, instrumental clínico epidemiológico que oriente as medidas a serem implementadas no PPRA e nos programas de melhorias ergonômicas e de condições gerais de trabalho, por meio de tratamento de informações coletivas e individuais, incluindo, no mínimo:

a) vigilância passiva, através do estudo causal em trabalhadores que procurem o serviço médico;

b) vigilância ativa, por meio da utilização de questionários, análise de séries históricas dos exames médicos, avaliações clínicas e resultados dos exames complementares.

Para comentar este item, cabe antes retomar o texto da NR-07, o qual já dispõe que o PCMSO deverá considerar as questões incidentes sobre o indivíduo e a coletividade de trabalhadores, privilegiando o instrumental clínico-epidemiológico na abordagem da relação entre sua saúde e o trabalho, assim como deverá ter caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho, inclusive de natureza subclínica, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou danos irreversíveis à saúde dos trabalhadores.

Para tanto, os dados obtidos nos exames médicos, incluindo avaliação clínica e exames complementares, as conclusões e as medidas aplicadas deverão ser registrados em prontuário clínico individual, que ficará sob a responsabilidade do médico coordenador do PCMSO. Ver itens 7.2.2, 7.2.3 e 7.4.5 da NR-07.

O prontuário clínico individual constitui-se em importante fonte de dados para análise e sistematização de informações clínicas e epidemiológicas, inclusive para a investigação donexo causal. Portanto, a boa qualidade do registro é fundamental, considerando-se conteúdo e legibilidade. No entanto, o que se encontra com frequência nesses documentos são anotações por demais sumárias e muitas vezes ilegíveis, que dificultam sua utilização como boa fonte de informações. Por isso, há que se destacar a responsabilidade do médico coordenador do PCMSO e a atuação Auditoria-Fiscal do Trabalho no sentido de garantir a qualidade dos registros no prontuário clínico individual.

Faz-se oportuno ressaltar a importância de se privilegiar o instrumental clínico-epidemiológico. Este instrumental proporciona as bases para se traçar o perfil de saúde-doença nas coletividades humanas, por meio do estudo da morbidade e mortalidade, permite a análise dos fatores envolvidos no adoecimento, e, também, enseja a verificação da consistência de hipóteses de causalidade (nexo causal).

A Associação Internacional de Epidemiologia (IEA) define epidemiologia como “o estudo dos fatores que determinam a frequência e a distribuição das doenças nas coletividades humanas”. Enquanto a **clínica** volta-se ao estudo da doença no âmbito individual, ou seja, abordando individualmente os casos, a **epidemiologia** aborda os problemas de saúde em grupos de pessoas.

Dentre os objetivos principais da epidemiologia estão: a descrição da distribuição e magnitude dos problemas de saúde nas populações; a produção de informação para o

planejamento, execução e avaliação das ações de prevenção e controle dos agravos e doenças, e a identificação dos fatores causais e envolvidos na gênese do adoecimento (Rouquayrol, 2003).

Dessa forma, o olhar clínico-epidemiológico vai privilegiar a interação da abordagem individual, por meio da realização dos exames médicos ocupacionais e atendimento das demandas individuais, com o estudo e a abordagem coletiva, por meio das estratégias de vigilância.

As estratégias de vigilância compreendem um conjunto de funções desenvolvidas de modo contínuo, buscando conhecer os agravos incidentes e o perfil de adoecimento, a fim de que medidas de intervenção sejam desencadeadas e produzam efeito satisfatório na prevenção, no controle e na eliminação do adoecimento. Dentre suas funções e operações, citam-se: a coleta, o processamento, a análise e a interpretação dos dados, a recomendação e promoção de ações de controle e a avaliação da eficácia e da efetividade dessas ações.

As estratégias de vigilância passiva ocorrem com o estudo das demandas espontâneas ao serviço médico, ou seja, estudo dos casos e investigação donexo causal dos trabalhadores que recorrem ao serviço médico da empresa. Já as estratégias de vigilância ativa envolvem exames médicos dirigidos que incluam, além dos exames obrigatórios, coletas de dados sobre sintomas referentes a aparelhos específicos, tais como o psíquico e o osteomuscular, a serem analisados com a utilização de ferramentas estatísticas e epidemiológicas. Inserem-se também nesta qualidade de vigilância estudos específicos da população trabalhadora, tais como inquéritos epidemiológicos, que possam, precocemente, identificar queixas, desconforto, fadiga, irritabilidade, ansiedade, depressão e outros sinais e sintomas de adoecimento, de forma a compreender a natureza e a magnitude dos problemas de saúde da coletividade de trabalhadores e desencadear ações de prevenção e controle.

O estudo da frequência de eventos (diagnósticos, queixas, absenteísmo, afastamentos, atestados médicos) e da sua distribuição por setores, postos, atividades, função, topografia das lesões, sexo, idade, tempo na atividade, turno de trabalho, por meio do instrumental epidemiológico, possibilitará a construção de indicadores. Tais indicadores, na forma de taxas de incidência e prevalência, além de análises de séries históricas, permitem conhecer o perfil e o risco de adoecimento da população ou de grupos da população trabalhadora e propor medidas de prevenção e controle, bem como avaliar as tendências ao longo do tempo e a eficácia e efetividade das medidas adotadas.

Interessante destacar que esses dados já existem na empresa. Muitas vezes o setor de Recursos Humanos (RH) costuma catalogar e registrar o absenteísmo, os afastamentos e os atestados. Porém, esses dados não são transformados em informação epidemiológica para subsidiar ações.

36.12.4 O médico coordenador do PCMSO deve informar aos responsáveis pelo PPRA e ao empregador, as situações geradoras de riscos aos trabalhadores, especialmente quando observar, no controle médico ocupacional, nexos causais entre as queixas e agravos à saúde dos trabalhadores e as situações de trabalho a que ficam expostos.

A investigação donexo causal, cujos procedimentos são comentados neste manual a propósito do item 36.12.8, é uma atribuição fundamental do médico do trabalho e do médico coordenador do PCMSO. Cada caso identificado e reconhecido é um caso índice, o qual indica que existem situações geradoras de adoecimento no local de trabalho e outros trabalhadores sob risco ou já acometidos do mesmo agravo.

A informação dessas situações geradoras aos responsáveis pelo PPRA e ao empregador é mandatória, pois vai possibilitar a adoção de medidas de eliminação e controle dos riscos. Essa informação deve ser documentada por escrito pelo médico coordenador do PCMSO. Nos relatórios anuais posteriores do PCMSO deve constar a avaliação sobre a adoção ou não das recomendações propostas.

36.12.5 Deve ser implementado um Programa de Conservação Auditiva, para os trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora acima dos níveis de ação, contendo no mínimo:

- a) controles técnicos e administrativos da exposição ao ruído;**
- b) monitoramento periódico da exposição e das medidas de controle;**
- c) treinamento e informação aos trabalhadores;**
- d) determinação dos Equipamentos de Proteção Individual - EPI;**
- e) audiometrias conforme Anexo I da NR-07;**
- f) histórico clínico e ocupacional do trabalhador.**

O PCA tem por objetivo a prevenção da perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados (PAIR) e a conservação da saúde auditiva dos trabalhadores.

Sabe-se que a PAIR tem como características principais a irreversibilidade e a progressão gradual com o tempo de exposição ao risco.

O PCA deve abarcar a coletividade de trabalhadores expostos a níveis superiores a 80 dB e deve contemplar não só a determinação de uso de EPI e a realização de audiometrias, mas, também, o estudo e a adoção de medidas de controle coletivo, técnicas e administrativas que priorizem a sua eliminação, a redução da sua emissão e transmissão, e a redução da exposição.

As medidas propostas devem ser expressas de forma clara e objetiva e devem ser acompanhadas de cronograma de implantação, conforme item 36.9.1 e subitem já comentados neste manual.

Deve-se valorizar o histórico clínico e ocupacional dos trabalhadores, no sentido de identificar problemas auditivos de outra natureza ou exposições a ruído anterior, assim como para identificar exposições ocupacionais a outros agentes que possam agredir o órgão auditivo, tais como vibrações, radiação e calor, agentes biológicos e agentes químicos ototóxicos, tais como: arsênio e seus compostos; aldeído fórmico; chumbo e seus compostos; estireno; etileno glicol; gás sulfídrico; mercúrio e seus compostos; mistura de solventes; monóxido de carbono; organofosforados; sulfeto de carbono; tolueno; tricloroetileno; trinitrotoluol; xileno. Essas perdas auditivas por agentes químicos ototóxicos são também neurossensoriais e se assemelham às perdas induzidas pelo ruído. Exposições combinadas a ruído e solventes apresentam efeitos sinérgicos, ou seja, dão origem a perdas mais importantes e precoces.

As avaliações audiométricas de referência e sequenciais devem ser realizadas conforme o Anexo I do Quadro II da NR-07 (incluído pela Portaria n.º 19, de 09 de abril de 1998), que trata das diretrizes e parâmetros mínimos para avaliação e acompanhamento da audição de trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora elevados.

Para realização do exame audiométrico, o audiômetro deve estar submetido à aferição e controle periódico de seu funcionamento. O exame deve ser realizado por profissional médico ou fonoaudiólogo. A periodicidade dos exames audiométricos deve atender às seguintes recomendações:

- realização, no mínimo, no momento da admissão, no 6º (sexto) mês após a mesma, anualmente a partir de então, e na demissão, do mesmo modo como previsto para a avaliação clínica no subitem 7.4.3.5 da NR-07;

- o intervalo entre os exames audiométricos poderá ser reduzido a critério do médico coordenador do PCMSO, ou por notificação da inspeção do trabalho, ou mediante negociação coletiva de trabalho.

O trabalhador deverá ser submetido a exame audiométrico de referência (referência de comparação para os sequenciais) e a exame audiométrico sequencial, em cabine audiométrica ou ambiente acusticamente tratado, observando-se o repouso auditivo por um período mínimo de 14 horas. O exame audiométrico será realizado, sempre, pela via aérea nas frequências de 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 e 8.000 Hz, sendo que, no caso de alteração detectada no teste pela via aérea ou segundo a avaliação do profissional responsável pela execução do exame, o mesmo será feito, também, pela via óssea nas frequências de 500, 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000 Hz.

São considerados dentro dos limites aceitáveis os casos cujos audiogramas mostram limiares auditivos menores ou iguais a 25 dB(NA) em todas as frequências examinadas. São considerados sugestivos de perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados os casos cujos audiogramas, nas frequências de 3.000 e/ou 4.000 e/ou 6.000 Hz, apresentam limiares auditivos acima de 25 dB(NA) e mais elevados do que nas outras frequências testadas, estando estas comprometidas ou não, tanto no teste da via aérea quanto da via óssea, em um ou em ambos os lados.

São considerados sugestivos de desencadeamento de perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados os casos em que a comparação do audiograma sequencial com o de referência mostra uma evolução característica (acometendo inicialmente uma ou mais frequências da faixa de 3.000 a 6.000 Hz) e preenche um dos critérios a seguir:

- a) a diferença entre as médias aritméticas dos limiares auditivos no grupo de frequências de 3.000, 4.000 e 6.000 Hz iguala ou ultrapassa 10 dB(NA);
- b) a piora em pelo menos uma das frequências de 3.000, 4.000 ou 6.000 Hz iguala ou ultrapassa 15 dB(NA).

São considerados sugestivos de agravamento da perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados os casos já confirmados em exame audiométrico de referência e nos quais a comparação de exame audiométrico sequencial com o de referência mostra uma evolução que preenche um dos critérios abaixo:

- a) a diferença entre as médias aritméticas dos limiares auditivos no grupo de frequência de 500, 1.000 e 2.000 Hz, ou no grupo de frequências de 3.000, 4.000 e 6.000 Hz iguala ou ultrapassa 10 dB(NA);

b) a piora em uma frequência isolada iguala ou ultrapassa 15 dB(NA).

O exame audiométrico de referência permanece o mesmo até o momento em que algum dos exames audiométricos sequenciais sugerirem perda ou agravamento de perda significativos, quando se deve realizar um novo exame audiométrico, dentro dos moldes, que será, a partir de então, o novo exame audiométrico de referência. Os exames anteriores passam a constituir o histórico evolutivo da audição do trabalhador.

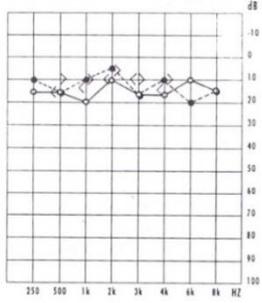
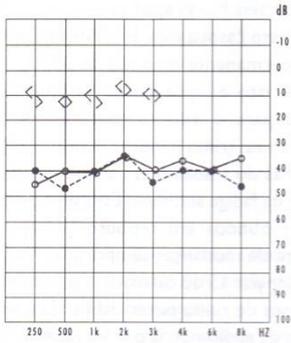
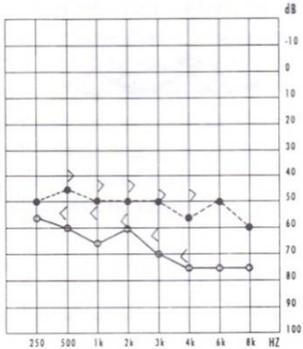
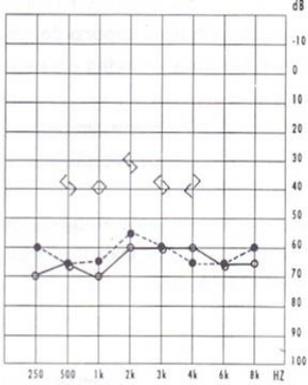
Em presença de trabalhador cujo exame audiométrico de referência revele perda, ou algum dos exames audiométricos sequenciais revele desencadeamento ou agravamento de perda, o médico coordenador do PCMSO, ou o encarregado pelo exame médico, deverá: emitir a CAT; definir a aptidão do trabalhador para a função; incluir o caso no relatório anual do PCMSO; participar da implantação, aprimoramento e controle de programas que visem à prevenção da progressão da perda auditiva do trabalhador acometido e de outros expostos ao risco; disponibilizar cópias dos exames audiométricos aos trabalhadores.

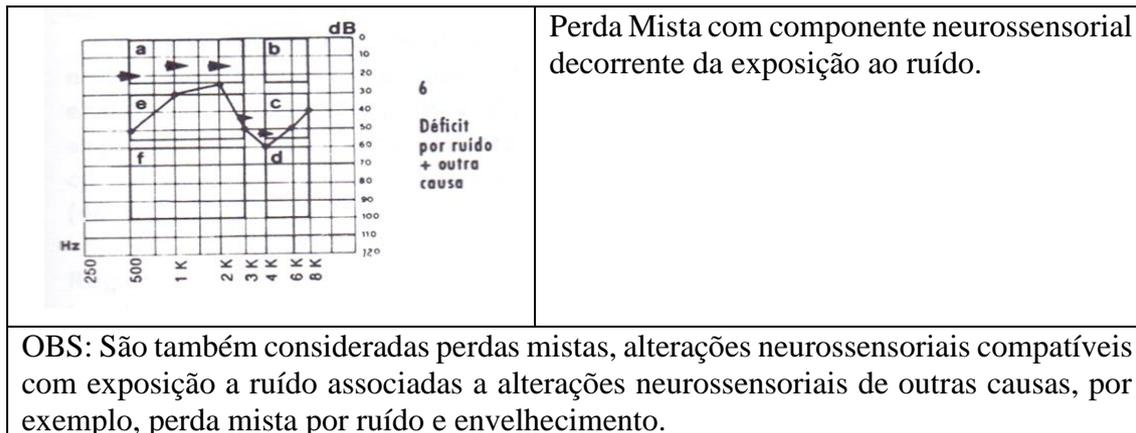
No caso de perdas desencadeadas que evoluem de forma não característica, deve-se verificar a possibilidade da presença concomitante de mais de um tipo de agressão ao sistema auditivo, bem como orientar e encaminhar o trabalhador para avaliação especializada.

Reforça-se que a análise dos limiares auditivos na audiometria tonal liminar serve para avaliar quantitativamente a audição e para auxiliar no diagnóstico topográfico das lesões auditivas (localização), compreendendo lesões que possam atingir estruturas do ouvido externo, ouvido médio ou ouvido interno.

As lesões de ouvido externo e médio não alteram os resultados da via óssea, a qual é testada através de vibrações aplicadas no osso mastoideo que as transmite para a cóclea. Essas lesões alteram apenas os resultados obtidos por via aérea, que é testada pela passagem da onda sonora através do ouvido externo e médio, chegando, finalmente, à cóclea. O Quadro 10 apresenta, por audiogramas, os possíveis resultados a serem obtidos e sua interpretação de acordo com De Paula Santos, et al (1999):

Quadro 10: Exemplos de audiometrias

	<p>Audiometria normal – limiares auditivos até 25dB</p>
	<p>Perda Auditiva Condutiva – perda na via aérea e manutenção de limiares auditivos até 25dB na via óssea.</p> <p>OBS: alteração que denota que o problema está na transmissão do som pelo meio aéreo e não na sua recepção em nível coclear ou superior. Perda não neurossensorial e, portanto, não PAIR.</p>
	<p>Perda Auditiva Neurossensorial: queda equivalente na via óssea e via aérea, devido a problema na recepção/percepção do som e não na sua transmissão.</p> <p>OBS: o mecanismo básico envolvido nas lesões do ouvido interno decorrente da exposição a ruído é consequente da exaustão física e das alterações químicas, metabólicas e mecânicas do órgão sensorial auditivo, danificando células sensoriais, com lesão parcial ou total do órgão de Corti.</p> <p>Outras causas de surdez neurossensorial: infecções virais, autoimunes, Doença de Menière, hipertensão arterial, diabetes, traumas, tumores, envelhecimento.</p>
	<p>Perda Auditiva Mista: perdas em ambas as vias com diferenças de 10dB ou mais entre as duas. Possui, assim, um componente condutivo associado a componente neurossensorial de etiologias diversas. O componente neurossensorial pode ser decorrente da exposição ao ruído.</p>



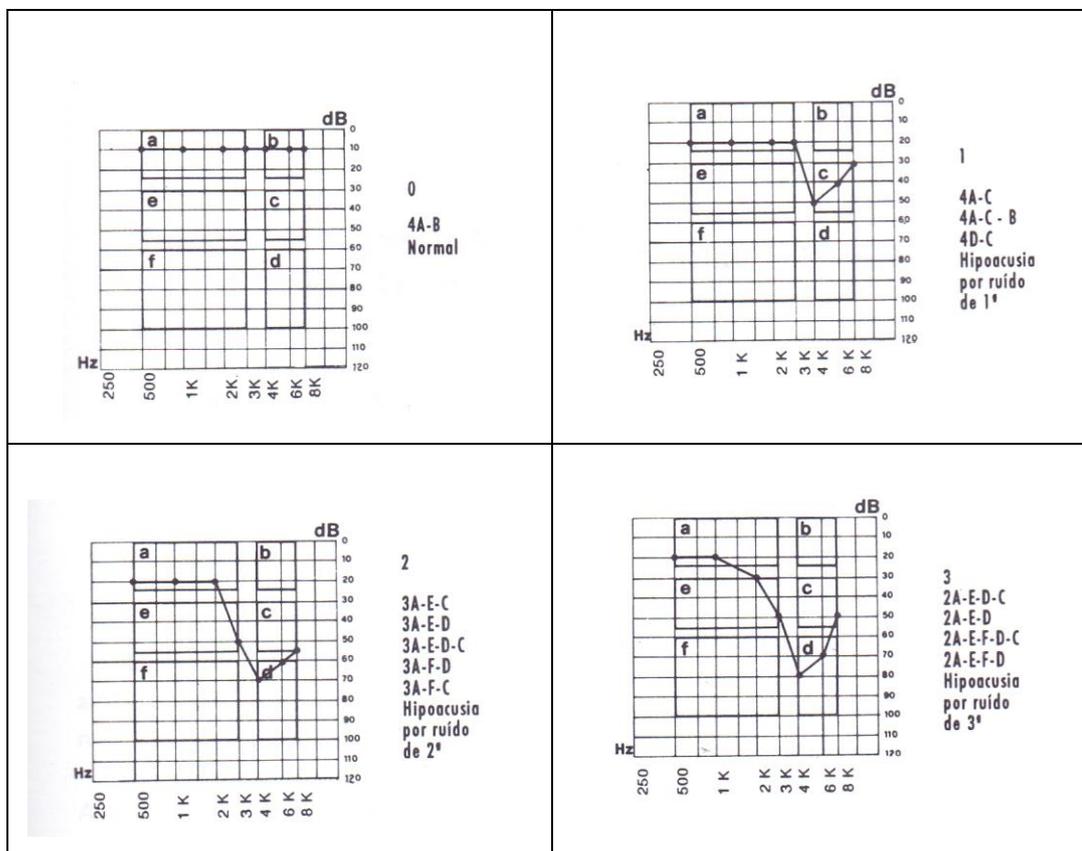
Fonte: Ruído – Riscos e Prevenção, 1999.

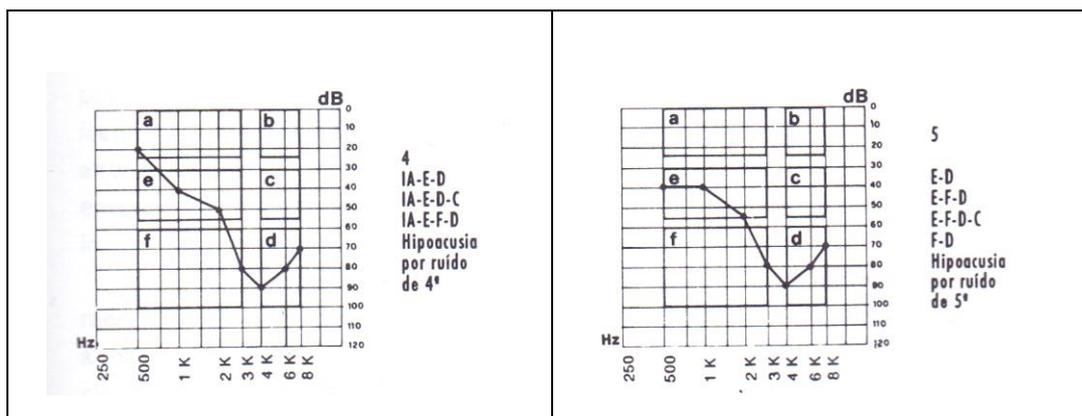
Legenda:

- vias aéreas direita e esquerda
- < < < > > > vias ósseas direita e esquerda

A perda auditiva induzida por ruído progride de forma razoavelmente bem definida e, em geral, seus audiogramas apresentam configurações reconhecíveis. As ilustrações no Quadro 11 evidenciam representação em audiogramas da progressão da PAIR, conforme De Paula Santos, et al (1999):

Quadro 11: Progressão de PAIR





Fonte: Ruído – Riscos e Prevenção, 1999.

Efeitos Extra-auditivos

A exposição a ruído também apresenta efeitos não auditivos, ou extra-auditivos que ocorrem em outros órgãos e sistemas.

Conforme De Paula Santos, et al (1999), a reação de alarme ou de defesa, por exemplo, configura-se numa resposta rápida e de curta duração e também pode ser desencadeada por um estímulo acústico inesperado. A reação tem como característica o aumento da frequência cardíaca e respiratória, o aumento da pressão arterial, vasoconstrição periférica e vasodilatação cerebral, dilatação pupilar, aumento da secreção dos hormônios adrenalina e noradrenalina, e contração brusca da musculatura.

A exposição prolongada ao ruído, mesmo de menor intensidade, relacionada a níveis a partir de 70 dB, está associada a uma reação neurovegetativa de resposta lenta e que persiste durante toda a estimulação sonora. Esta reação tem como característica os seguintes sinais: alteração de sudorese, hipertonía muscular, redução de habilidade psicomotora, vasoconstrição, hipertensão arterial, fadiga visual. Ocorrem também alterações da motilidade gastrointestinal, hipersecreção gastroduodenal, aparecimento de gastrite e úlcera gastroduodenal. Estão associadas ainda alterações neuropsíquicas, como alterações do ritmo sono vigília, alterações de memória e atenção, ansiedade, depressão e cefaleia.

Nesse sentido, é importante considerar que, em função dos seus efeitos extra-auditivos, a exposição a ruído em frigoríficos é fator bastante significativo para o agravamento dos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho que ocorrem nesses ambientes.

36.12.6 O coordenador do PCMSO deve elaborar o Relatório anual com os dados da evolução clínica e epidemiológica dos trabalhadores, contemplando as medidas administrativas e técnicas a serem adotadas na comprovação donexo causal entre as alterações detectadas nos exames e a atividade exercida.

A NR-07, em seu subitem 7.4.6.1, determina que o relatório anual do PCMSO deve discriminar, por setores da empresa, o número e a natureza dos exames médicos, incluindo avaliações clínicas e exames complementares, estatísticas de resultados considerados anormais, assim como o planejamento para o próximo ano, tomando como base o modelo proposto no Quadro III daquela NR.

Neste item, a NR-36 acrescenta que, em relação às alterações detectadas nos exames e registradas no relatório anual do PCMSO, seja informada sua natureza ocupacional (existência de nex) ou não. No caso de nex causal entre as alterações detectadas e a atividade desenvolvida pelo trabalhador, deve constar também no documento as medidas técnicas e administrativas propostas e/ou adotadas.

No relatório anual devem ser incluídos o resumo da investigação, as causas possíveis e as providências adotadas de forma geral e específicas para cada trabalhador. Deve ser informado o que foi feito com o setor/atividade do trabalhador e o que foi feito com o ser humano que sofreu alguma alteração biológica relacionada ao trabalho (afastamento, tratamento, adaptação, etc).

36.12.6.1 As medidas propostas pelo Médico do Trabalho devem ser apresentadas e discutidas com os responsáveis pelo PPRA, com os responsáveis pelas melhorias ergonômicas na empresa e com membros da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA.

Como dispõe o subitem 7.4.6.2 da NR-07, o relatório anual do PCMSO deverá ser apresentado e discutido na CIPA, quando existente na empresa, de acordo com a NR-05 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, sendo sua cópia anexada ao livro de atas daquela comissão. Enquanto instância de participação de trabalhadores, a CIPA poderá contribuir com a discussão das medidas de prevenção e controle, sob a ótica e experiência dos trabalhadores.

As medidas propostas no relatório anual do PCMSO devem ser apresentadas e discutidas também com os demais atores responsáveis por sua implantação, tais como responsáveis pelo PPRA, comitê de ergonomia, comitês de segurança e saúde, enfim as instâncias responsáveis existentes na empresa.

36.12.7 Além do previsto na NR-07, o Relatório Anual do PCMSO deve discriminar número e duração de afastamentos do trabalho, estatísticas de queixas dos trabalhadores, estatísticas de alterações encontradas em avaliações clínicas e exames complementares, com a indicação dos setores e postos de trabalho respectivos.

A NR-36 acrescenta ao relatório anual do PCMSO a função de consolidar toda a informação epidemiológica produzida e sistematizada sobre o coletivo dos trabalhadores da empresa e seu georreferenciamento nos respectivos locais, setores e postos de trabalho. Tal abordagem já foi comentada anteriormente neste manual, a propósito do item 36.12.3.

Aqui, complementa-se que o relatório anual do PCMSO deverá expressar o resultado da utilização do instrumental clínico-epidemiológico com a sistematização dessas informações, bem como seu fornecimento para a atuação da gestão de saúde e segurança e para a discussão e atuação das instâncias representativas dos trabalhadores.

No relatório anual do PCMSO, em decorrência da aplicação dos itens 36.12.8 e 36.12.9 da NR-36, o médico do trabalho deve, frente à quantidade de resultados anormais de exames/exames clínicos e uma vez constatada a ocorrência de doenças ocupacionais, informar a quantidade de ocorrências no período, a suposta causa, a quantidade de CAT abertas e as providências que adotou em relação aos trabalhadores. Tudo deve ser devidamente documentado.

36.12.8 Sendo constatados a ocorrência ou o agravamento de doenças ocupacionais, através de exames médicos que incluam os definidos na NR-07 ou sendo verificadas alterações que revelem qualquer tipo de disfunção de órgão ou sistema biológico, através dos exames médicos constantes nos quadros I e II e do item 7.4.2.3 da NR-7, mesmo sem sintomatologia, caberá ao Médico coordenador ou encarregado:

- a) emitir a CAT;**
- b) indicar, quando necessário, o afastamento do trabalhador da exposição ao risco ou do trabalho;**
- c) encaminhar o trabalhador à Previdência Social para estabelecimento de nexos causal, avaliação de incapacidade e definição da conduta previdenciária em relação ao trabalho;**
- d) adotar as medidas de controle no ambiente de trabalho.**

36.12.9 Cabe ao empregador, conforme orientação do coordenador do PCMSO, proceder, quando necessário, à readaptação funcional em atividade compatível com o grau de incapacidade apresentada pelo trabalhador.

O estabelecimento da relação causal ou do nexó entre um determinado evento da saúde, dano ou doença – individual ou coletivo, potencial ou instalado, e uma dada condição de trabalho constitui a condição básica para a implementação das ações de saúde do trabalhador. Estas ações vão se basear na identificação, controle, eliminação dos fatores de risco no ambiente e condições de trabalho e no diagnóstico, tratamento e prevenção de danos, lesões e doenças causadas pelo trabalho, no indivíduo ou no coletivo de trabalhadores.

O estabelecimento da relação causal entre o dano ou doença e o trabalho é considerado produto de uma decisão enquanto um processo social. A comprovação deve basear-se em argumentos que permitam a presunção, sem a necessidade de existência de prova absoluta. A presunção visa beneficiar o trabalhador e evitar discussões intermináveis sobre estas relações, bem como possibilitar a tomada imediata de medidas de prevenção, controle, eliminação dos riscos, bem como o devido encaminhamento do trabalhador para tratamento e reabilitação.

A Resolução n.º 1.488/1988 do Conselho Federal de Medicina (CFM) reforça que o estabelecimento do nexó é de responsabilidade do médico e que, para tal, devem ser considerados além do exame clínico e complementar, a história clínica e ocupacional, o estudo do local de trabalho, os dados epidemiológicos, a literatura atualizada, a identificação de riscos e o depoimento dos trabalhadores.

São ações que devem necessariamente decorrer do estabelecimento do nexó: a orientação ao trabalhador, visando à recuperação da saúde; o afastamento do trabalho ou da exposição se representar risco, ou, no caso de limitação funcional, o estabelecimento de terapêutica adequada e reabilitação; a solicitação de emissão de CAT; o acompanhamento do trabalhador até sua recuperação; a produção de informação e a divulgação aos atores responsáveis pelas adequações das condições de trabalho e ambiente de trabalho; e, se necessário, a reabilitação profissional com capacitação e readaptação funcional em atividade compatível com o grau de incapacidade apresentada pelo trabalhador.

A Instrução Normativa n.º 98/2003⁴⁹, da Diretoria Colegiada do Instituto Nacional do Seguro Social – INSS/DC, especificamente em relação a LER ou DORT, esclarece que (grifo nosso):

A notificação tem por objetivo o registro e a vigilância dos casos das LER/DORT, garantindo ao segurado os direitos previstos na legislação acidentária. Havendo **suspeita de diagnóstico** de LER/DORT, deve ser emitida a Comunicação de Acidente do Trabalho – CAT. A CAT deve ser emitida mesmo nos casos em que não acarrete incapacidade laborativa para fins de registro e não necessariamente para o afastamento do trabalho.

Segundo o artigo 336 do Decreto nº 3.048/99, “para fins estatísticos e epidemiológicos, a empresa deverá comunicar o acidente de que tratam os artigos 19, 20, 21 e 23 da Lei nº 8.213, de 1991”. Dentre esses acidentes, se encontram incluídas as doenças do trabalho nas quais se enquadram as LER/DORT.

Do artigo 336 do Decreto nº 3.048/99, destacam-se os seguintes parágrafos:

Parágrafo 1º Da comunicação a que se refere este artigo receberão cópia fiel o acidentado ou seus dependentes, bem como o sindicato a que corresponda a sua categoria.

Parágrafo 2º Na falta do cumprimento do disposto no caput, caberá ao setor de benefícios do Instituto Nacional do Seguro Social comunicar a ocorrência ao setor de fiscalização, para a aplicação e cobrança da multa devida.

Parágrafo 3º Na falta de comunicação por parte da empresa, podem formalizá-la o próprio acidentado, seus dependentes, a entidade sindical competente, o médico que o assistiu ou qualquer autoridade pública, não prevalecendo nesses casos o prazo previsto neste artigo.

Esta mesma Instrução Normativa, ao tratar dos procedimentos administrativos e periciais em LER/DORT, afirma acerca da emissão da CAT que:

Todos os casos com suspeita diagnóstica de LER/DORT devem ser objeto de emissão de CAT pelo empregador, com o devido preenchimento do Atestado Médico da CAT ou relatório médico equivalente pelo médico do trabalho da empresa, médico assistente (Serviço de Saúde Público ou Privado) ou médico responsável pelo Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional-PCMSO, com descrição da atividade e posto de trabalho para fundamentar onexo causal.

Os casos de agravamento ou recidiva de sintomatologias incapacitantes deverão ser objeto de emissão de nova CAT em reabertura.

O entendimento de que as suspeitas de adoecimento são passíveis de emissão de CAT decorre do próprio texto da CLT que, no artigo 169, estabelece como “obrigatória a notificação das doenças profissionais e das produzidas em virtude de condições especiais de trabalho, comprovadas ou objeto de suspeita.”.

Convém esclarecer que, com base no previsto nesse artigo, o Ministério do Trabalho emitiu a Nota Técnica n.º 51/2014/DSST/SIT, em 5/03/2014, da qual resultou a publicação da Portaria MTE/GM n.º 589, de 28/04/2014, que disciplina as medidas a

⁴⁹ Documento disponível para consulta no sítio eletrônico <http://sislex.previdencia.gov.br/>.

serem adotadas pelas empresas em relação à notificação de doenças e acidentes do trabalho, e cujo artigo 3º reforça a “obrigação do empregador de notificar todos os acidentes do trabalho e doenças relacionadas ao trabalho, com ou sem afastamento, comprovadas ou objeto de suspeita, mediante a emissão de CAT.”.

Por fim, destaca-se que deixar de emitir a CAT implica o não reconhecimento do adoecimento e, conseqüentemente, o não encaminhamento devido do trabalhador para afastamento da exposição, tratamento e reabilitação. Tal conduta irresponsável e iatrogênica em se tratando de qualquer agravo, mas, especialmente, nos casos de LER/DORT, vai definir um pior prognóstico da doença, gerando lesões graves e crônicas e incapacidades prolongadas e muitas vezes definitivas para o trabalho.

36.12.10 Devem ser estabelecidos critérios e mecanismos de avaliação da eficácia das medidas de prevenção implantadas, considerando os dados obtidos nas avaliações e estudos realizados e no controle médico de saúde ocupacional.

Conforme já comentado anteriormente, o instrumental clínico-epidemiológico deve ser formatado para possibilitar a avaliação das medidas de prevenção implantadas. O fundamento dessa avaliação vai considerar a redução expressiva dos indicadores de adoecimento, absenteísmo, afastamento e queixas relacionadas às atividades e aos postos de trabalho onde as referidas medidas foram adotadas.

Além disso, um importante critério a ser considerado diz respeito ao nível de satisfação dos trabalhadores envolvidos após implantadas as medidas.

36.13 Organização temporal do trabalho

Este capítulo versa sobre como se conseguiu, por consenso, normatizar formas de alcançar uma organização temporal do trabalho menos agressiva ao trabalhador.

Como princípio geral, há que se garantir que o número de trabalhadores seja compatível com a produção, de forma que a empresa efetue um dimensionamento adequado dos efetivos em função das demandas de produção, considerando a taxa de absenteísmo, a rotatividade, os empregados em férias, e os afastamentos por doença, dentre outros itens importantes.

A empresa deve possuir contingente de trabalhadores em atividade compatível com as demandas e as exigências de produção, bem como dispor de mecanismos para suprir eventuais faltas de trabalhadores e demandas relacionadas ao aumento de volume de produção, de modo a não gerar sobrecarga excessiva aos trabalhadores.

Outro ponto a ser valorizado é a eliminação de jornadas excessivas, estando incluída aí a não permissão da redução do intervalo para refeições. A redução do tempo de exposição é uma das formas de diminuir as consequências dos riscos oriundos dos processos de trabalho. O risco é a probabilidade de ocorrência de um dano em função da exposição a um ou mais fatores. As atividades efetuadas nos frigoríficos, além de serem insalubres em sua maioria, são penosas e apresentam uma multiplicidade de fatores de riscos ligada ao tipo de produto e à forma como o processo de trabalho é organizado.

A NR-36, por meio deste capítulo, especifica os dois tipos de pausa a serem concedidos, a de recuperação térmica e a de recuperação psicofisiológica, e os requisitos para sua distribuição no tempo da jornada de trabalho nos frigoríficos. Contudo, este capítulo deve ser aplicado conjuntamente com as disposições da legislação trabalhista, especialmente o capítulo *Duração do Trabalho* da CLT, sobre jornada e descanso.

Torna-se questão fundamental à indústria frigorífica o cumprimento do artigo 60 da CLT, pois ali grande parte dos ambientes laborais é insalubre pela exposição aos fatores de riscos físicos, químicos, biológicos e outros, sendo, portanto, vedada a prorrogação da jornada sem autorização do MTb.

Além disso, a prorrogação da jornada além das 8h diárias pode trazer sérios prejuízos à saúde e à segurança do trabalhador pelas condições em que o trabalho é exercido. A maioria das atividades é realizada com ritmo excessivo de trabalho, posturas nocivas, utilização de força, exposição ao frio, à umidade, monotonia, repetitividade, uso de ferramentas de corte, equipamentos com vibração, pressão por tempo e por metas, dentre outros fatores de risco para o desenvolvimento de LER/DORT.

Da mesma maneira que a prorrogação da jornada, a submissão de empregados a horas extras habituais amplia em muito os riscos de natureza ergonômica, o que deve ser evitado pela indústria. Segundo os métodos de avaliação ergonômica previstos na norma técnica ABNT NBR ISO 11228-3:2014, o risco de adoecimento por LER/DORT é ampliado em, no mínimo, 50% no caso de trabalho repetitivo superior a 8h.

A exigência da prestação de horas extras de forma habitual constitui prática ilícita que deve ser coibida, porque desvirtua a finalidade do instituto das horas extras, que é próprio para serviços de curta duração ou excepcionais.

O empregador que não limita o tempo de serviço, exigindo a prestação de horas extras habituais de modo a cumprir os objetivos econômicos da empresa, passa a descuidar da higidez física do empregado, que produz esforço além do que seu corpo e sua mente permitem. Citam-se os inúmeros casos de análise de acidentes realizados pelo MTb em que a jornada prolongada, que aumenta a fadiga e leva à exaustão, foi um fator causal determinante.

Cabe destacar uma questão importante sobre as pausas (do frio e psicofisiológica), consoante o estipulado pelo item 36.13.3 da NR-36: sempre que as empresas se depararem com a possibilidade de aplicar os dois tipos de pausas, devem optar pela aplicação da pausa de recuperação térmica, em razão de que, para o trabalho em ambiente frio, faz-se necessário um tempo maior (20 minutos) para propiciar a recuperação do organismo do trabalhador dos efeitos da exposição ao ambiente frio, conforme prevê o artigo 253 da CLT, sendo que ela deve ser usufruída fora do ambiente frio, portanto, fora do local de trabalho.

36.13.1 Para os trabalhadores que exercem suas atividades em ambientes artificialmente frios 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 mínimo de vinte minutos de repouso, nos termos do Art. 253 da CLT.

A pausa prevista no artigo 253 da CLT e no item 36.13.1 da NR-36 tem a finalidade de propiciar a recuperação térmica do organismo do trabalhador da exposição ao frio.

A exposição prolongada ao frio pode levar a vários prejuízos à saúde do trabalhador, desde simples hipotermia até lesões graves como enregelamento de membros, pés de imersão (se houver contato com água) e ulcerações do frio. A exposição prolongada também pode ser fator considerável no desencadeamento de doenças reumáticas e respiratórias.

Para uma abordagem completa sobre os riscos da exposição ao frio, recomenda-se a consulta aos comentários deste manual ao item 36.9.5 *Conforto térmico*, no capítulo 36.9 *Condições Ambientais de Trabalho*⁵⁰.

⁵⁰Também se sugere a consulta ao capítulo “42. Calor y frío” da “Parte VI. Riesgos Generales” do Volume II da *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo* da Organização Internacional do Trabalho (OIT), disponível no sítio eletrônico http://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS_162039/lang--es/index.htm.

A legislação impõe a pausa de recuperação térmica para todos que laborem em atividades em ambientes artificialmente frios e também para os que movimentam mercadorias do ambiente quente ou normal para o frio e vice-versa. Depois de uma 1h40min de trabalho contínuo, deve ocorrer um período mínimo de 20 minutos de repouso.

Sobre o tema, não deixa dúvidas a Súmula 438 do TST:

SUM-438 INTERVALO PARA RECUPERAÇÃO TÉRMICA DO EMPREGADO. AMBIENTE ARTIFICIALMENTE FRIO. HORAS EXTRAS. ART. 253 DA CLT. APLICAÇÃO ANALÓGICA - Res. 185/2012, DEJT divulgado em 25, 26 e 27.09.2012

O empregado submetido a trabalho contínuo em ambiente artificialmente frio, nos termos do parágrafo único do art. 253 da CLT, ainda que não labore em câmara frigorífica, tem direito ao intervalo intrajornada previsto no caput do art. 253 da CLT.

36.13.1.1 Considera-se artificialmente frio, o que for inferior, na primeira, segunda e terceira zonas climáticas a 15° C, na quarta zona a 12° C, e nas zonas quinta, sexta e sétima, a 10° C, conforme mapa oficial do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Para a definição de “ambiente artificialmente frio”, para fins trabalhistas, no âmbito do MTb, deve-se observar a Portaria n.º 21, de 26/12/1994, que define o mapa oficial do Ministério do Trabalho para atender o disposto no artigo 253 da CLT.

Essa Portaria vincula as zonas climáticas previstas no artigo 253 com as zonas climáticas do mapa “Brasil Climas” – da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)⁵¹.

Basta conferir a localização do estabelecimento no mapa do IBGE, verificando em que zona climática se situa, a fim de realizar o enquadramento a que zona climática do MTb ele pertence para fins de concessão da pausa do artigo 253.

A Tabela 5 informa os ambientes de trabalho que devem ser considerados artificialmente frios, conforme a CLT e a NR-36.

⁵¹ Disponível no sítio eletrônico <http://mapas.ibge.gov.br/tematicos.html>.

Tabela 5: Zonas Climáticas IBGE x Zonas Climáticas MTb

Clima no Mapa IBGE	Zona Climática MTb	Artificialmente FRIO
Zona Climática Quente	Primeira, Segunda e Terceira	< 15 °C
Zona Climática Subquente	Quarta	< 12 °C
Zona Climática Mesotérmica (branda ou mediana)	Quinta, Sexta e Sétima	< 10 °C

Fonte: Arquivo Auditoria-Fiscal do Trabalho

Atenção especial deve ser dada à forma de concessão das pausas. Inúmeros estabelecimentos concedem várias pausas de 20 minutos durante a jornada, mas não respeitam o limite de 1h40min de exposição. No caso do trabalho em ambiente frio, é muito importante não prolongar a exposição do trabalhador para além desse limite, respeitando-se o critério legal de, no máximo, a cada 1h40min propiciar 20 minutos de recuperação (pausa).

Como o critério técnico adotado é o de garantir a recuperação do organismo dos efeitos da exposição ao frio, uma das pausas do frio poderá coincidir com o intervalo para descanso e alimentação (artigo 71 da CLT), desde que não seja ultrapassado o limite de 1h40min de exposição. Não seria razoável exigir mais 20 minutos de pausa antes ou após o intervalo de no mínimo uma hora se esse próprio intervalo, realizado fora do local de trabalho, já estará propiciando as condições de recuperação do trabalhador.

A pausa de recuperação térmica deve ser usufruída pelo trabalhador, obrigatoriamente, *fora dos locais de trabalho*, em ambientes que ofereçam conforto térmico e acústico, com disponibilidade de bancos ou cadeiras, água potável e relógio de fácil visualização pelos trabalhadores, conforme item 36.13.5 da NR-36.

Recomenda-se a humanização do ambiente de descanso do trabalhador de forma que haja um cuidado da parte da empresa em propiciar um ambiente confortável, agradável e que garanta o descanso devido e a recuperação do trabalhador. Salienta-se que esse ambiente deve ser protegido contra intempéries. Consideram-se positivas as iniciativas de empresas que propiciam salas climatizadas, com temperatura em torno de 20 °C, assentos confortáveis, espreguiçadeiras e visão para o exterior.

CÂMARAS FRIAS E TÚNEIS DE CONGELAMENTO: Atenção especial

Os frigoríficos geralmente possuem dois tipos de câmaras frigoríficas: câmaras de produtos resfriados e de produtos congelados. Além disso, possuem túneis de congelamento, que podem ser automatizados ou alimentados manualmente pelos trabalhadores, com a utilização de gaiolas. As câmaras de resfriados trabalham em torno de 0 °C e as demais, abaixo de -18 °C.

Para os trabalhadores que laboram diretamente em baixas temperaturas, abaixo do ponto de congelamento, nas câmaras de congelados ou nos túneis de congelamento, devem ser adotadas medidas de controle para minimizar a exposição aos efeitos do frio.

As empresas devem realizar o reconhecimento, avaliação, controle e monitoramento da exposição ao frio na indústria por meio do PPRA. Mais importante, a indústria deve realizar a limitação da exposição dos trabalhadores às câmaras de congelados e túneis de congelamento.

As empresas podem utilizar, por analogia, a delimitação da jornada de trabalho em locais frigorificados prevista no subitem 29.3.16.2 da NR-29, com a limitação da exposição e o estabelecimento de períodos de recuperação térmica fora do ambiente frio, conforme exposto no Quadro 12.

Quadro 12: Exposição diária máxima em locais frigorificados segundo a NR-29

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 minutos de repouso e recuperação térmica fora do ambiente de trabalho.
-18,0 a -33,9	Tempo total de trabalho no ambiente frio de 4 horas alternando-se 1 hora de trabalho com 1 hora para 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 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 de ambiente frio.
Abaixo de -73,0	Não é permitida a 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 sub-quente, de acordo com o mapa oficial do IBGE.

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

Esses parâmetros também podem ser utilizados para fins de atendimento do subitem 36.2.10.1.1 da NR-36, para indicação de tempo máximo de permanência nas câmaras frias cuja temperatura for igual ou inferior a -18 °C.

Verificar comentários deste manual ao item 36.2.10 Câmaras Frias.

36.13.2 Para os trabalhadores que desenvolvem atividades exercidas diretamente no processo produtivo, ou seja, desde a recepção até a expedição, onde são exigidas repetitividade e/ou sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, devem ser asseguradas pausas psicofisiológicas distribuídas, no mínimo, de acordo com o seguinte quadro:

O objetivo das pausas psicofisiológicas é propiciar a recuperação física e mental dos trabalhadores e não somente aliviar os constrangimentos biomecânicos.

Um dos pontos mais referidos é que as atividades realizadas na linha de produção dos frigoríficos são altamente repetitivas, sujeitas à cadência imposta pela produção, não permitindo que os trabalhadores tenham controle sobre o trabalho, ou seja, eles não podem diminuir a cadência quando se sentem fatigados.⁵²

A cadência elevada, a pressão de tempo, a supervisão rígida, a monotonia, a pobreza do conteúdo das tarefas, a falta de controle sobre o próprio trabalho, bem como a falta de reconhecimento do indivíduo e do seu trabalho pela organização favorecem a percepção negativa do trabalho, o sofrimento mental, as reações de estresse, a ansiedade, a insatisfação e a depressão, entre outros.

O ambiente agressivo, frio, úmido e ruidoso, sob pressão constante da demanda de produção e a natureza da tarefa, tendo como objeto de trabalho a morte animal e o processamento da carne, também são fatores de adoecimento mental. Todos esses fatores devem ser considerados pela organização do trabalho.

⁵²Verificar esclarecimentos quanto à cadência nos comentários deste manual ao item 36.14.2.

Dentre os fatores biomecânicos que podem levar ao adoecimento dos trabalhadores, destacam-se o trabalho repetitivo, a utilização de força excessiva, as posturas nocivas e a falta de tempo para recuperação, entre outros.

Além disso, deve-se considerar a prorrogação da jornada, a exposição às vibrações e a convivência com a fadiga e a dor crônica, entre outros fatores.

O trabalho nessas condições leva ao aparecimento de dor e fadiga, queixas preditivas do adoecimento. Os tecidos e tendões inflamam como resposta à sua utilização exhaustiva. A repetição desse ciclo danoso, continuamente, sem a devida recuperação, faz o quadro evoluir para lesões graves, nos músculos, tendões e ossos, causando o adoecimento osteomuscular do trabalhador. Esses fatores, psicossociais e biomecânicos, são tratados em capítulos específicos deste manual, conforme itens normativos da NR-36.

Nesse contexto, torna-se fundamental a concessão de pausas para recuperação psicofisiológica dos trabalhadores, como medida de prevenção do adoecimento.

Independentemente das pausas estipuladas neste capítulo, deve-se também incluir na organização do trabalho o tempo necessário para pequenos intervalos a fim de que os trabalhadores possam, entre outras coisas, limpar a mesa, ajustar o assento, alternar a postura, chairar a faca⁵³ e permitir que as diversas estruturas corporais se recuperem da fadiga.

Para implementar as pausas psicofisiológicas, a NR-36 estabelece o limite de tolerância para sua aplicação a depender da duração da jornada de trabalho, da seguinte forma:

JORNADA DE TRABALHO	Tempo de tolerância para aplicação da pausa	TEMPO DE PAUSA
até 6h	Até 6h20	20 MINUTOS
até 7h20	Até 7h40	45 MINUTOS
até 8h48	Até 9h10	60 MINUTOS

Fonte: Norma Regulamentadora nº 36

⁵³ Ver definição de afiação e chairação no comentário deste manual ao subitem 36.8.4.1, alínea a.

36.13.2.1 Caso a jornada ultrapasse 6h20, excluído o tempo de troca de uniforme e de deslocamento até o setor de trabalho, deve ser observado o tempo de pausa da jornada de até 7h20.

36.13.2.2 Caso a jornada ultrapasse 7h40, excluído o tempo de troca de uniforme e de deslocamento até o setor de trabalho, deve ser observado o tempo de pausa da jornada de até 8h48.

A pausa prevista no item 36.13.2 da NR-36 tem a finalidade de propiciar a recuperação do organismo do trabalhador em relação à repetitividade e/ou sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, bem como minimizar os efeitos sobre a saúde mental do trabalhador.

A norma define que têm direito a essa pausa todos os trabalhadores das atividades exercidas diretamente no processo produtivo, desde a recepção até a expedição.

As pausas devem ser concedidas de acordo com a definição do Quadro 1 da NR-36. Inicialmente, foi estabelecido um cronograma de implantação das pausas por meio da Portaria n.º 555, de 18/04/2013 (D.O.U. de 19/04/2013), já concluído em 19/10/2014.

Os subitens 36.13.2.1 e 36.13.2.2 esclarecem a coluna do quadro “Tempo de tolerância para aplicação da pausa”. O tempo de tolerância é o tempo máximo de duração da jornada para aplicação daquela faixa de pausa. Destaca-se que deve ser excluído do cômputo da jornada o tempo de troca de uniforme e deslocamento até o setor de trabalho.

Por exemplo, se o trabalhador com jornada de 7h20min, em determinado dia, laborar 7h40min, ele ainda tem direito a usufruir a pausa de, no mínimo, 45 minutos. Caso em outro dia ele trabalhe 7h45min, deverá usufruir uma pausa de, no mínimo, 60 minutos.

Destaca-se que, para as mulheres, na prorrogação da jornada de trabalho, em caráter extraordinário, ou seja, jornadas superiores a 8 horas, está assegurado um intervalo de 15 minutos entre a jornada regular e a extraordinária, nos termos do artigo 384 da CLT.

ATENÇÃO: O quadro de pausas e as disposições da NR-36 sobre concessão de pausas não interferem na legislação da duração do trabalho estabelecida pela CLT (jornada e descanso). Assim, a NR-36 não autoriza a prorrogação da jornada de trabalho nos frigoríficos, nem o labor extraordinário de forma habitual, além das 8h diárias, tampouco elimina a necessidade de autorização prévia do Ministério do Trabalho para a prorrogação da jornada em ambiente insalubre, nos termos do artigo 60 da CLT.

36.13.2.3 Caso a jornada ultrapasse 9h10, excluído o tempo de troca de uniforme e de deslocamento até o setor de trabalho, deve ser concedida pausa de 10 minutos após as 8h48 de jornada.

36.13.2.3.1 Caso a jornada ultrapasse 9h58, excluído o tempo de troca de uniforme e de deslocamento até o setor de trabalho, devem ser concedidas pausas de 10 minutos a cada 50 minutos trabalhados.

Nestes subitens, a NR-36 também estabeleceu duas pausas adicionais, além do tempo estabelecido no quadro de pausas.

Caso a jornada do trabalhador ultrapasse 9h10min⁵⁴, deve ser concedida mais uma pausa de 10 minutos após as 8h48 de jornada. Concretamente, se a empresa tiver autorização para prorrogação da jornada em ambiente insalubre, ou se pelos motivos previstos em lei (necessidade imperiosa) ultrapassar as 9h10min, deverá conceder mais uma pausa de 10 minutos para recuperação psicofisiológica dos trabalhadores.

Caso a jornada ultrapasse 9h58min, pelos motivos previstos em lei (força maior e serviços inadiáveis ou cuja inexecução acarrete prejuízos manifestos), devem ser concedidas aos trabalhadores pausas de 10 minutos a cada 50 minutos trabalhados.

O Quadro 13 sintetiza a aplicação das pausas de recuperação psicofisiológica juntamente com as pausas adicionais, conforme os subitens da NR-36 acima analisados.

Quadro 13: Resumo de aplicação de pausas adicionais

Tempo trabalhado	Tempo de pausa	Limite final	Prorrogação da jornada
8h48 min	60 min (distribuídos durante a jornada)	Até 9h10min	Mediante autorização do MTb para ambientes insalubres, conforme artigo 60 da CLT
Após 9h10min	10 min (adicional, além da anterior)	Até 9h58min	Mediante autorização do MTb para ambientes insalubres ou motivos previstos em lei (necessidade imperiosa)

⁵⁴ Repita-se: esta previsão de jornada não deve ser a regra, mas, sim, uma excepcionalidade. A NR-36 não autoriza a prorrogação da jornada de trabalho nos frigoríficos, nem o labor extraordinário de forma habitual, além das 8h diárias, tampouco elimina a necessidade de autorização prévia do Ministério do Trabalho para a prorrogação da jornada em ambiente insalubre, nos termos do artigo 60 da CLT.

Após as 9h58min	10 min a cada 50 min trabalhados (adicionais, além das anteriores)	- - -	Motivos previstos em lei (força maior e serviços inadiáveis ou cuja inexecução acarrete prejuízos manifestos)
-----------------	------------------------------------------------------------------------------	-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Arquivo da Auditoria-Fiscal do Trabalho

Para fins de cômputo das pausas adicionais, também deverá ser descontado o tempo de troca de uniforme e deslocamento, conforme estabelecido nos subitens da norma.

Com fim ilustrativo, o Quadro 14 reproduz resumo dos casos de necessidade imperiosa, nos termos estabelecidos pela CLT:

Quadro 14: Necessidade imperiosa para fins de hora extraordinária

IMPLICAÇÕES	NECESSIDADE IMPERIOSA		
	FORÇA MAIOR (1)	SERVIÇOS INADIÁVEIS OU CUJA INEXECUÇÃO ACARRETE PREJUÍZOS MANIFESTOS (2)	RECUPERAÇÃO DE TEMPO PERDIDO DECORRENTE DE CAUSAS ACIDENTAIS OU FORÇA MAIOR (3)
Quantidade máxima de horas suplementares	CLT não fixa limite. (4)	O número de horas até que se alcance o limite legal de 12 horas diárias.	Até 2 horas, observado o limite das 10 horas diárias e por até 45 dias/ano (consecutivos ou não)
Comunicação / Autorização à Superintendência	Comunicação dentro de 10 dias; ou ao	Comunicação dentro de 10 dias; ou ao Auditor-	Prévia autorização

do Ministério do Trabalho – SRTE/MTb	Auditor-Fiscal do Trabalho, caso haja fiscalização antes desse prazo, sem prejuízo da comunicação	Fiscal do Trabalho, caso haja fiscalização antes desse prazo, sem prejuízo da comunicação	
Adicional de HE	Com adicional (5)	Mínimo de 50%	Sem adicional

Fonte: Adaptado de material educativo do MTb

OBSERVAÇÕES:

(1) Conceito de FORÇA MAIOR está no artigo 501 da CLT. O fato deve ser efetivamente imprevisível. Ex.: enchentes, furacão, etc.

(2) A realização ou conclusão de serviços inadiáveis ou cuja inexecução possa acarretar prejuízos ao empregador. Não há uma lista. Analisa-se caso a caso. Implica serviços que não podem ser encerrados na própria jornada (ex: eventual reaquecimento de forno), ou que se tenha a necessidade de preparar o ambiente para reiniciar o serviço ou terminá-lo com matéria prima suscetível de perda (ex.: descarregamento de determinados produtos). O MTb emitiu o Precedente Administrativo n.º 31 a respeito do tema:

JORNADA. PRORROGAÇÃO. NECESSIDADE IMPERIOSA.

I - Os serviços inadiáveis ou cuja inexecução possa acarretar prejuízos manifestos autorizam a prorrogação da jornada apenas até 12 horas, caracterizando-se como tais aqueles que, por impossibilidade decorrente de sua própria natureza, não podem ser paralisados num dia e retomados no seguinte, sem ocasionar prejuízos graves e imediatos.

II - Se a paralisação é apenas inconveniente, por acarretar atrasos ou outros transtornos, a necessidade de continuação do trabalho não se caracteriza como imperiosa e o excesso de jornada não se justifica.

REFERÊNCIA NORMATIVA: Art. 59, caput e art. 61 da CLT.

(3) Ex.: recuperar o tempo em função, por exemplo, de uma inundação. Não se confunde com os recessos, férias coletivas, etc. A recuperação do tempo perdido é programada.

(4) Embora a CLT não fixe limite quanto ao máximo de horas suplementares no caso de ocorrência de força maior, a doutrina tem se dividido: uma corrente afirma que a

prorrogação independe de limitação e terá a duração necessária, conforme as circunstâncias; outra entende que “são no máximo 12 horas, haja vista que, entre duas jornadas, devem existir 11 horas de intervalo para sono e, após cada seis horas de trabalho, uma hora para refeição” (Alice Monteiro de Barros, Ano). O MTb, por meio do Precedente Administrativo n.º 79, estabelece:

INTERVALOS INTRA E INTERJORNADAS E DESCANSO SEMANAL. DESCUMPRIMENTO. NECESSIDADE IMPERIOSA. INAPLICABILIDADE ART. 61 DA CLT.

A ocorrência de necessidade imperiosa não autoriza o descumprimento do intervalo mínimo de onze horas consecutivas para descanso entre duas jornadas de trabalho, tampouco a não concessão do descanso semanal de vinte e quatro horas consecutivas, ou ainda a não-concessão do intervalo mínimo intrajornada.

REFERÊNCIA NORMATIVA: art. 66 e 67, caput, e 71, caput, da CLT.

(5) Para o caso de força maior, a CLT dispõe apenas que a hora excedente não pode ser inferior à normal (CLT, artigo 61, § 2º). A doutrina predominante defende que, em razão do inciso XVI do artigo 7º da CF, que não faz distinção quanto aos casos em que o empregado faz jus ao adicional (*remuneração do serviço extraordinário superior, no mínimo, em cinqüenta por cento à do normal*), o trabalhador tem direito ao mesmo. Ou seja, por força da CF, sempre que houver pagamento de horas extras, será, no mínimo, com o adicional constitucional.

36.13.2.4 A empresa deve medir o tempo de troca de uniforme e de deslocamento até o setor de trabalho e consigná-lo no PPRA ou nos relatórios de estudos ergonômicos.

36.13.2.4.1 Caso a empresa não registre o tempo indicado nos documentos citados no item 36.13.2.4, presume-se, para fins de aplicação da tabela prevista no quadro I do item 36.13.2, os registros de ponto do trabalhador.

A exclusão do tempo de troca de uniforme e deslocamento até o setor de trabalho no cômputo da jornada aplica-se **somente para efeitos de concessão das pausas**.

Embora existam Acordos Coletivos que pré-estabeleçam valores para esses tempos, a NR-36 impôs ao responsável pela elaboração do PPRA que o tempo de troca de uniforme e de deslocamento até o setor de trabalho seja nele informado ou que conste nos relatórios de estudos ergonômicos. Este é um passo essencial para que as questões dos tempos na organização do trabalho sejam apropriadas pelos profissionais de SST da empresa.

A determinação do subitem 36.13.2.4.1 vem no sentido de penalizar as empresas que não definirem o registro desses tempos como prioridade de SST, de forma que essa

questão não seja abordada apenas como um item de interesse jurídico durante as negociações dos acordos coletivos. A não existência desses registros impõe como parâmetro para a aplicação do Quadro 1 da NR-36 as horas registradas no ponto, e, portanto, sem a exclusão do tempo de troca de uniforme e de deslocamento até o setor de trabalho.

Resumidamente, podem-se verificar as seguintes situações:

1. EMPREGADO BATE O PONTO DEPOIS DA TROCA DE UNIFORME E ANTES DE ENTRAR NO SETOR DE TRABALHO.

a) A empresa não contabiliza na jornada nem paga o horário de troca de uniforme e deslocamento.

Neste caso, não há qualquer repercussão sobre o cálculo das pausas. Leva-se em consideração somente o tempo registrado no ponto.

Entretanto, a indústria encontra-se em situação irregular, podendo ser autuada por falta de controle de jornada dos empregados e por falta de pagamento de salário, tendo em vista que não remunera o tempo à disposição do empregador, nos termos do artigo 4º da CLT.

b) A empresa paga um determinado tempo referente à troca de uniforme e deslocamento mediante acordo coletivo.

Neste caso, também não haverá qualquer repercussão sobre o cálculo das pausas, uma vez que o registro de ponto consigna apenas o tempo de trabalho no setor produtivo.

Geralmente, esse tempo é pago separadamente na folha de pagamento, com o valor de hora-extra. Nesse caso, a empresa deve realizar a integração com a jornada para repercussão no cálculo das demais verbas trabalhistas (Descanso Semanal Remunerado, Adicional Noturno, entre outras verbas).

2. EMPREGADO BATE O PONTO ANTES DE REALIZAR A TROCA DE UNIFORME.

Neste caso, já estará computado na jornada o referido tempo, devendo-se seguir a regra da NR-36: a empresa deve consignar no PPRA ou em estudos ergonômicos o valor do tempo de troca de uniforme e de deslocamento e a forma de realização de sua medição.

Caso tenha registrado esse tempo, deve-se deduzi-lo da jornada para calcular o tempo de pausa que deve ser concedido aos trabalhadores.

Caso não haja registro, deve-se levar em consideração o tempo total das marcações do registro de ponto para prever o tempo de pausa a que os trabalhadores têm direito.

36.13.2.5 Os períodos unitários das pausas, distribuídas conforme quadro 1, devem ser de no mínimo 10 minutos e máximo 20 min.

36.13.2.6 A distribuição das pausas deve ser de maneira a não incidir na primeira hora de trabalho, contíguo ao intervalo de refeição e no final da última hora da jornada.

Estes subitens têm como objetivo impedir que, ao longo da jornada, se façam várias pausas muito pequenas, que não interferem no repouso/recuperação nem biomecânico e muito menos psicológico, ou, ainda, impedir que não sejam oferecidas pausas, de forma que ao fim da jornada os trabalhadores fossem liberados do trabalho mais cedo, já que a sobrecarga da última hora será mitigada pelo final da jornada e a saída do ambiente fabril.

As pausas devem ser organizadas de acordo com os seguintes critérios, estabelecidos pela NR-36:

- os períodos unitários das pausas devem ser de, no mínimo, 10 minutos e, no máximo, 20 minutos;
- não deve ocorrer na primeira hora de trabalho;
- não deve ocorrer contígua ao intervalo de refeição;
- não deve ocorrer no final da última hora da jornada.

A Figura 30 mostra um esquema exemplificativo da organização das pausas, demonstrando os períodos em que as pausas não devem ser concedidas (em vermelho). Se concedidas nesse período, são irregulares, posto que em confronto direto com o exposto na norma, ensejando autuação por parte da inspeção do trabalho.

Figura 30: Exemplo de distribuição de pausas psicofisiológicas na jornada de trabalho



E no restante do período, como a empresa deve organizar as pausas de recuperação psicofisiológicas? A indústria deve levar em consideração a função primordial da pausa. Ela foi estabelecida pela NR-36 com um caráter preventivo, pois a pesquisa científica já demonstrou a relação entre a continuidade do trabalho repetitivo por longos períodos, sem adequada recuperação, com o desencadeamento de lesões dos tecidos e dos tendões dos trabalhadores, bem como com o adoecimento mental.

Ao considerar pausas e períodos de recuperação na avaliação dos riscos do trabalho repetitivo, a norma técnica EN 1005-5:2007 – *Safety of machinery - Human physical performance - Part 5: Risk assessment for repetitive handling at high frequency* recomenda: “Para tarefas repetitivas, a condição de referência é representada pela presença, **para cada hora de tarefa repetitiva**, de pausas de trabalho (durante as quais um ou vários dos grupos musculares normalmente envolvidos na tarefa de trabalho estão basicamente inativos) de, pelo menos, 10 minutos consecutivos ou em uma proporção de 5:1 entre o tempo de trabalho e os períodos de recuperação”.

A publicação anual da Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais (ACGIH) (2016), com os Limites de Exposição Ocupacional (TLVs) para substâncias químicas e agentes físicos, e os Índices Biológicos de Exposição (BEIs), na parte da ergonomia, incorporou entre suas recomendações:

- o controle administrativo para diminuir o risco por meio da redução do tempo de exposição;
- a implementação de normas de trabalho que permitam aos trabalhadores fazer pausas pelo menos uma vez a cada hora.

A *Australian Health and Safety Commission* (Victorian Occ. HSH, 1988, apud COLOMBINI, D.; OCCHIPINTI, E., GRIECO, A., 2002) defende que, em caso de trabalho repetitivo, é aconselhável existir um período de recuperação a cada 60 minutos, com uma relação de 5 (trabalho):1 (recuperação).

Há a possibilidade de que a empresa organize as pausas durante a jornada numa distribuição de 50 minutos de trabalho e 10 minutos de recuperação, a cada hora de trabalho repetitivo, observadas as demais disposições da NR-36.

Outra possibilidade é procurar aumentar a duração de cada pausa durante a jornada, até no máximo 20 minutos, como, por exemplo, 3 pausas de 20 minutos ou 4 pausas de 15 minutos.

Recomenda-se que esse processo de definição do regime das pausas tenha a participação dos trabalhadores e seja coordenado pelo SESMT ou Comitê de Ergonomia, se existente, ou pelos profissionais de SST da empresa.

36.13.3 Constatadas a simultaneidade das situações previstas nos itens 36.13.1 e 36.13.2, não deve haver aplicação cumulativa das pausas previstas nestes itens.

Conforme estabelecido pela NR-36, a pausa de recuperação térmica não deve ser aplicada cumulativamente com a pausa de recuperação psicofisiológica. A preferência sempre deve ser dada à pausa de recuperação térmica, devido aos efeitos danosos do frio.

36.13.4 Devem ser computadas como trabalho efetivo as pausas previstas nesta NR.

As pausas devem integrar a jornada do trabalhador para todos os efeitos legais, constituindo tempo à disposição do empregador, nos termos do artigo 4º da CLT.

36.13.5 Para que as pausas possam propiciar a recuperação psicofisiológica dos trabalhadores, devem ser observados os seguintes requisitos:

a) a introdução de pausas não pode ser acompanhada do aumento da cadência individual;

Os mecanismos de monitoramento da produtividade ou outros aspectos da produção não podem ser usados para aceleração da cadência do trabalho⁵⁵. O objetivo da NR-36 é o estabelecimento de limites considerados seguros para a execução do trabalho nesses processos produtivos.

Essa disposição da NR-36 é muito importante para que os trabalhadores não sejam sobrecarregados. Pois, com a adoção completa do quadro de pausas, numa jornada diária de 8h, serão destinados 60 minutos para as pausas.

⁵⁵ Verificar esclarecimentos quanto à cadência nos comentários deste manual ao item 36.14.2.

Nessa nova condição, a empresa deve providenciar a adequação do número de empregados para realizar as mesmas tarefas (se mantida a produção) num menor espaço de tempo. Caso contrário, os trabalhadores usufruiriam a pausa, mas seriam sobrecarregados com uma maior carga de trabalho diária.

A gestão da empresa deve monitorar o histórico dos números da produção e da quantidade de trabalhadores na atividade antes da NR-36 e no período posterior ao cronograma de implantação das pausas (concluído em 19/10/2014, conforme Portaria n.º 555, de 18/04/2013). Por exemplo, comparar os números de produção e de trabalhadores do mês março/2013 com os do mês de novembro/2014.

De uma maneira resumida, a cadência é o tempo que o trabalhador leva para realizar a tarefa, ou o tempo entre o início do trabalho de uma peça e o início de outra na linha de produção. Geralmente, avalia-se pela quantidade desses ciclos realizados por minuto.

Assim, considerando-se de forma simplificada a quantidade de peças/produto por minuto, cita-se, por exemplo, a atividade de embalar o frango inteiro, num frigorífico que abate 200 mil frangos por turno, todos destinados para esse fim. A empresa possuía, antes da NR-36, 25 postos de trabalho com 25 trabalhadores nessa atividade. Após a conclusão da implantação das pausas, continuou com o mesmo número de trabalhadores. Não houve alteração na produção nem na organização da atividade.

Se a empresa continuou com o mesmo número de trabalhadores e não alterou a produção ou a atividade, pode-se concluir que ocorreu um aumento da cadência individual, pois os trabalhadores estão dando conta da mesma quantidade de produto (nº de frangos) em menor tempo, pois 60 minutos da jornada foram dedicados à pausa.

Pelos números da produção, de uma maneira calculada: antes da NR-36, os trabalhadores embalavam a uma cadência de 16,66 frangos por minuto (200.000 frangos divididos por 25 trabalhadores, divididos por 480 minutos de trabalho). Após a conclusão da implantação das pausas da NR-36, passaram a embalar 19,04 frangos por minuto (200.000 frangos divididos por 25 trabalhadores, divididos por 420 minutos de trabalho). Portanto, houve um aumento da cadência individual de 14,28%, ocasionado pela falta de providências da empresa em modificar a organização do trabalho no cumprimento da NR-36.

Considerando-se o seu objetivo, a concessão das pausas não pode acarretar um aumento da cadência individual para que se atinjam as metas de produção, pois isso vai gerar uma sobrecarga no trabalhador, ao contrário do que pretende a norma.

b) As pausas previstas no item 36.13.1 devem ser obrigatoriamente usufruídas fora dos locais de trabalho, em ambientes que ofereçam conforto térmico e acústico, disponibilidade de bancos ou cadeiras e água potável;

O espaço onde serão efetuadas as pausas deve ser situado fora dos locais de trabalho e de modo a proporcionar condições de conforto térmico (temperatura igual ou maior do que 20 °C) e conforto acústico (nível de ruído inferior a 65 dB (A)).

É recomendável favorecer o contato social, a visão para o exterior e a possibilidade de alternância de posturas durante estes intervalos de tempo, de maneira que os trabalhadores possam conversar entre si, assistir vídeos e televisão, brincar e jogar jogos individuais e coletivos.

Outro ponto importante é a disponibilização de bebidas quentes para os trabalhadores nos locais onde se realizam as pausas.

c) As pausas previstas no item 36.13.2 devem ser obrigatoriamente usufruídas fora dos postos de trabalho, em local com disponibilidade de bancos ou cadeiras e água potável.

É muito comum ocorrer de a empresa conceder a pausa para ser gozada no próprio setor de trabalho, mas não fornecer a quantidade suficiente de bancos para os trabalhadores descansarem adequadamente (de preferência, cadeiras com encosto e apoio para os braços).

Contudo, registra-se que seria melhor a fruição destas pausas também fora do local de trabalho, o que possibilita uma maior facilidade para estruturar as condições de conforto e de bem-estar dos trabalhadores.

A recomendação, para ambas as pausas, é no sentido de que os espaços de descanso dos empregados sejam humanizados, ou seja, preparados pela empresa com um mínimo de conforto e adequados para o seu descanso. Isso significa um espaço preparado para tal fim (não improvisado), com assentos para descanso e com água potável, podendo ainda ter outros recursos disponíveis, tal como referido no comentário da alínea anterior.

Os assentos não devem ser simples bancos de concreto, porque esse tipo de estrutura não oferece conforto, nem descanso aos trabalhadores.

Além disso, sugere-se que os próprios trabalhadores sejam consultados sobre os espaços de descanso, para além dos itens obrigatórios da NR-36.

36.13.6 A participação em quaisquer modalidades de atividade física, quando ofertada pela empresa, pode ser realizada apenas em um dos intervalos destinado a pausas, não sendo obrigatória a participação do trabalhador, e a sua recusa em praticá-la não é passível de punição.

As atividades físicas, incluída a ginástica laboral, quando adotadas, devem ser implantadas com base nas recomendações da AET, a fim de evitar a sobrecarga musculoesquelética do trabalhador. Essas atividades podem ser oferecidas ao longo de apenas uma das pausas. Porém, não pode ser exigida a participação obrigatória do trabalhador, sendo que a recusa em praticá-las não é passível de punição.

36.13.7 No local de repouso deve existir relógio de fácil visualização pelos trabalhadores, para que eles possam controlar o tempo das pausas.

A existência deste relógio nos espaços de fruição das pausas é essencial para que os trabalhadores acompanhem e se apropriem das pausas.

36.13.8 Fica facultado o fornecimento de lanches durante a fruição das pausas, resguardadas as exigências sanitárias.

Conforme a forma adotada para a execução das pausas e de modo a não intervir no descanso, incluindo outras formas de estresse como filas, o empregador pode oferecer lanches durante a fruição das pausas, sempre resguardadas as exigências sanitárias e trabalhistas, que proíbem a alimentação nos locais de trabalho.

36.13.9 As saídas dos postos de trabalho para satisfação das necessidades fisiológicas dos trabalhadores devem ser asseguradas a qualquer tempo, independentemente da fruição das pausas.

Este item vem no sentido de se assegurar que, independentemente dos tempos destinados à pausa, é direito do trabalhador utilizar o sanitário a qualquer momento. Qualquer proibição da empresa nesse sentido é ilegal.

A empresa deve estar preparada para providenciar a substituição do trabalhador na linha de produção, seja pelo supervisor, ou por um funcionário designado para tal, a fim de garantir que o direito de o empregado utilizar o sanitário não sobrecarregue os empregados que permanecem na atividade.

36.14 Organização das atividades

A organização das atividades está vinculada ao cumprimento da NR-36 como um todo, pois a indústria precisa organizar e manter as atividades necessárias à produção atendendo a todos os seus dispositivos. Dessa forma, neste capítulo, a norma insere princípios de organização das atividades que não devem ser negligenciados.

Além desses itens específicos, devem ser tratados como temas complementares e consultados para aplicação conjunta, no mínimo, os seguintes capítulos da NR-36, comentados neste manual:

36.4 Manuseio de produtos

36.5 Levantamento e transporte de produtos e cargas

36.11 Gerenciamento dos riscos

36.13 Organização temporal do trabalho

36.15 Análise Ergonômica do Trabalho

Este capítulo da NR-36 também trata dos chamados fatores psicossociais do trabalho, pois a organização das atividades é parte fundamental da organização do trabalho na indústria. E os fatores psicossociais relacionam-se diretamente com a organização do trabalho, que engloba todos os aspectos de como o trabalho é organizado e gerenciado.

Os aspectos psicossociais surgem das respostas que os indivíduos dão à organização do trabalho e ao meio ambiente do trabalho, envolvendo uma carga emocional e subjetiva do trabalhador. Referem-se à organização da atividade, suas exigências, os conteúdos das tarefas, sua duração, a cadência imposta, o gerenciamento das atividades, a carga de trabalho, o relacionamento com os superiores e com os demais colegas, o clima organizacional, dentre outros aspectos do meio ambiente de trabalho.

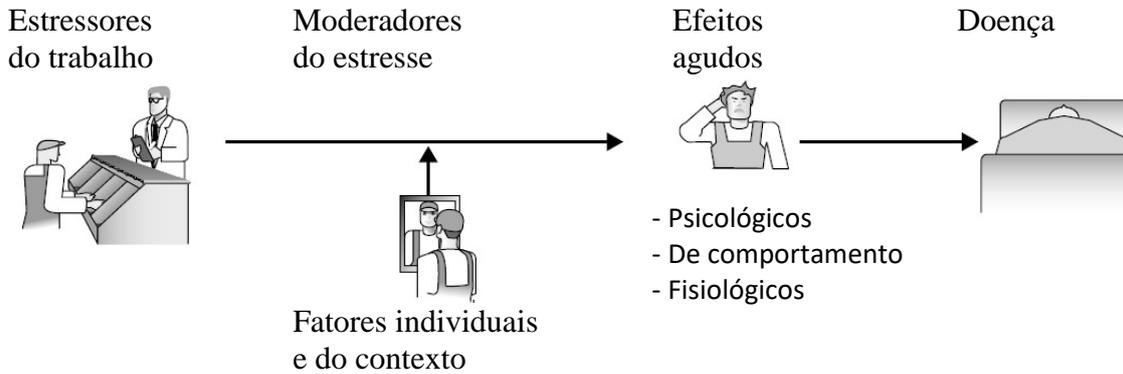
Ressalta-se que os fatores psicossociais do trabalho são reconhecidos pela Previdência Social como um fator de risco para o desenvolvimento de LER/DORT, conforme Instrução Normativa INSS/DC n.º 98.

Como se trata de tema bastante amplo e complexo, recomenda-se a consulta ao capítulo 34. *Factores psicossociales y de organización* da Parte V. *Factores Psicosociales y de Organización* do Volume II da *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*, da OIT⁵⁶.

⁵⁶ Disponível em http://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS_162039/lang--es/index.htm.

A Figura 31 ilustra esquema simplificado de como esses fatores agem como estressores, podendo levar ao adoecimento⁵⁷. Conforme a OIT, podem gerar riscos para a saúde relacionados a transtornos psicológicos, cardiovasculares, imunodepressão e enfermidades do sistema musculoesquelético, entre outros.

Figura 31: Modelo do estresse do trabalho (NIOSH)



Fonte: Adaptado de *Factores Psicosociales y de Organizacion*. In: *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*, 1998.

Citam-se, como exemplos de fatores estressores, a imposição de ritmo excessivo de trabalho e a pressão exercida por níveis gerenciais da empresa, que impactam diretamente na saúde e segurança do trabalhador.

36.14.1 Devem ser adotadas medidas técnicas de engenharia, organizacionais e administrativas com o objetivo de eliminar ou reduzir os fatores de risco, especialmente a repetição de movimentos dos membros superiores.

Na organização das atividades, a empresa deve eliminar ou reduzir os fatores de risco, especialmente a repetição de movimentos dos membros superiores.

Quais são os fatores de risco presentes na atividade? Aqueles identificados na AET, por meio de métodos, técnicas e ferramentas adequadas para a avaliação de riscos, nos termos do item 36.11.3 da NR-36.

Devem ser considerados no mínimo os fatores de risco identificados no capítulo 36.4 *Manuseio de produtos* deste manual, citando-se, como exemplos, o uso de força muscular excessiva, as posturas inadequadas de trabalho, a alta frequência de movimentos dos membros superiores e a repetitividade das tarefas.

⁵⁷ Sauter, Steven L. et alli. *Factores Psicosociales y de Organizacion*. In: *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*, 1998.

A empresa deve mobilizar todo o conhecimento, meios técnicos e os profissionais que integram o sistema de prevenção de SST da empresa, juntamente com a participação dos trabalhadores, nos termos do capítulo *36.11 Gerenciamento dos riscos* da NR-36.

As medidas de engenharia referem-se a toda medida de modificação do posto de trabalho, de máquinas e equipamentos e das técnicas de produção. As medidas organizacionais e administrativas referem-se às alterações na organização de como o trabalho é realizado, no que concerne aos métodos de trabalho, cadência e ritmo, horários, pressão, carga de trabalho, definição de efetivo de trabalhadores e distribuição de tarefas, entre outras⁵⁸.

Citam-se exemplos de medidas que podem ser implementadas pela empresa para eliminar ou reduzir os fatores de risco, especialmente a repetição de movimentos dos membros superiores:

- utilizar ferramentas/equipamentos adequados à tarefa, evitando posturas inadequadas, uso de força e/ou vibrações;
- aumentar o número de empregados para realizar a tarefa e controlar o seu quantitativo;
- diminuir o tempo de exposição do trabalhador durante a jornada, controlando os tempos, ou implantar rodízios, conforme comentado neste manual em item específico deste capítulo;
- modificar os postos de trabalho a fim de eliminar posturas nocivas;
- estabelecer controles para limitar o volume de produção diária.

36.14.1.1 Os empregadores devem elaborar um cronograma com prazos para implementação de medidas que visem promover melhorias e, sempre que possível, adequações no processo produtivo nas situações de risco identificado.

Trata-se de uma determinação da norma decorrente do comando do item anterior. Após a avaliação e a identificação dos riscos, deve ser elaborado um cronograma para a implementação das medidas de adequação do processo produtivo.

Contudo, cabe uma observação: os prazos do cronograma podem ser “a perder de vista”? Imagina-se que numa indústria grande não se podem realizar todas as mudanças

⁵⁸ Verificar também comentários deste manual ao item 36.11.7, alínea b, acerca de esclarecimentos sobre medidas técnicas, organizacionais e administrativas.

necessárias de um dia para o outro, mas a previsão de prazos demasiadamente longos ou inadequados revelará a inércia da empresa no enfrentamento dos problemas.

A própria portaria de publicação da NR-36 encarregou-se de adotar um critério temporal: todas as medidas de alteração da estrutura da empresa tiveram um prazo de 24 meses a contar de sua publicação.

Além disso, a empresa deve adotar **MEDIDAS IMEDIATAS** quando forem identificados **FATORES CRÍTICOS** nas situações de risco. São fatores conhecidos, conforme expostos neste manual, que, se forem mantidos sem alterações, podem levar ao acidente e/ou adoecimento. Esses fatores podem ensejar a caracterização de situação de grave e iminente risco à segurança e saúde dos trabalhadores.

36.14.2 A organização das tarefas deve ser efetuada com base em estudos e procedimentos de forma a atender os seguintes objetivos:

As tarefas referem-se às ações determinadas pela organização para que o trabalhador desempenhe suas funções no processo produtivo, englobando as ações preparatórias e acessórias. Como por exemplo, considerando-se um trabalhador na função de desossador, a organização das tarefas deve levar em conta as ações necessárias à execução da atividade de desossar, bem como à utilização da chaira⁵⁹, a necessidade de limpeza do posto de trabalho, a higienização e troca de facas, a troca de tarefas e de posto de trabalho, conforme previsão do item 36.14.5 da NR-36⁶⁰.

“Com base em estudos”: a organização das tarefas deve seguir as orientações constantes da AET, pois esta deverá ser capaz de identificar os riscos existentes na atividade e definir as formas de organizar as tarefas a fim de atender os objetivos definidos nos subitens seguintes.

“Com base em procedimentos”: a partir da AET, a empresa deve estabelecer os procedimentos necessários para atender os objetivos estabelecidos na norma. Esses procedimentos devem estruturar e organizar as tarefas durante a jornada e orientar como cada uma delas deve ser executada. Possuem uma relação direta com a organização do trabalho e com a capacitação dos trabalhadores.

Por exemplo, os procedimentos para a realização de rodízio e/ou para utilização da chaira devem: ser discutidos com os trabalhadores; compor a estratégia de

⁵⁹ Verificar definições de afiação e chairação no comentário deste manual ao subitem 36.8.4.1, alínea *a*.

⁶⁰ Neste manual consideram-se as definições de tarefa e atividade conforme exposto no Manual de Aplicação da NR-17.

comunicação entre eles e os níveis gerenciais; e ser integrado como conteúdo de capacitação dos trabalhadores.

A AET e a instituição de procedimentos de trabalho na organização das tarefas devem atender aos seguintes objetivos:

a) a cadência requerida na realização de movimentos de membros superiores e inferiores não deve comprometer a segurança e a saúde dos trabalhadores;

Esta alínea traduz um dos maiores objetivos da norma, tendo em vista que as atividades em um frigorífico são executadas em uma linha de produção (linha de desmontagem), com ritmo⁶¹ imposto pelas máquinas e/ou pela organização da produção.

A cadência é a velocidade de trabalho imposta pela organização da produção ou pelas máquinas. Pode ser quantificada, por exemplo, pelo número de peças (partes ou produtos inteiros) que devem ser trabalhadas por minuto, por hora ou por jornada.

Ela é facilmente observada no início do processo, como na pendura dos animais nas linhas de abate, ou nas linhas para realizar a desossa. Cada planta deve ser analisada especificamente, pois diferentes partes do processo podem operar com cadências diferentes ou ser dependentes de tempos controlados por máquinas.

Em qualquer caso considerado, o empregador não pode impor uma cadência capaz de levar ao adoecimento, causar lesões ou ocasionar acidentes. Quem controla as metas de produção, sua velocidade e o ajuste das máquinas é a empresa.

⁶¹ De acordo com o Manual de aplicação da NR-17, há uma distinção entre ritmo e cadência: “A cadência tem um aspecto quantitativo, o ritmo qualitativo. A cadência refere-se à velocidade dos movimentos que se repetem em uma dada unidade de tempo. O ritmo é a maneira como as cadências são ajustadas ou arrançadas: pode ser livre (quando o indivíduo tem autonomia para determinar sua própria cadência) ou imposto (por uma máquina, pela esteira da linha de montagem e até por incentivos à produção) (Teiger, 1985). O ritmo de trabalho pode ser imposto pela máquina (no caso de uma linha de montagem, com operações que devem, às vezes, ser executadas em menos de um minuto) ou ser gerenciado pelo trabalhador ao longo de um dia, embora mantendo uma cota de produção diária (como na linha de montagem com estoque-tampão). Ele pode também ser influenciado pelo modo de remuneração (salário baseado no número de toques sobre o teclado como na digitação ou por unidades produzidas), que é teoricamente um ritmo livre, mas que induz o trabalhador a uma auto-aceleração que não mais respeita sua percepção de fadiga. Há trabalhos que devem ser necessariamente executados em tempo previamente determinado (os cheques devem ser compensados até as 6h, por exemplo), o que por si só constitui uma pressão temporal com sobrecarga de trabalho em determinados horários. A distinção entre ritmo e cadência é importante para avaliarmos a carga de trabalho. Tomemos, por exemplo, uma afirmação contida em relatório do tipo “o trabalhador realiza 1.200 levantamentos por dia do braço direito até a altura do ombro”. Essa medida por si só não me permite fazer um julgamento sobre o que ela representa como carga para o trabalhador. Se ele executa esses movimentos ao realizar uma tarefa em que ele mesmo gerencia a sua cadência e, portanto, pode alterá-la ao longo do dia ou de um dia para o outro, provavelmente, ele tolerará melhor essa imposição. Se, no entanto, ele estiver operando uma máquina que exige que ele faça o movimento e, portanto, não lhe cabe variar a cadência, pode considerar sua carga com mais dificuldade. Acrescente-se a isso, se, a cada levantamento do braço, ele permanece com o braço levantado, por um longo tempo, suportando uma carga. A carga já é maior então. O mesmo vale para o caso em que essa cadência for imposta por uma fila de clientes. Logo, medidas quantitativas sem indicações do contexto em que elas ocorrem não contribuem para a avaliação da situação.”.

Para tanto, deve ser observado o critério técnico exposto nos comentários deste manual ao subitem 36.4.1.6, alínea *c*, o qual deve ser consultado para verificar o seu detalhamento.

Resumidamente, conforme parâmetros referenciados na norma técnica ABNT NBR ISO 11228-3:2014, recomenda-se que a cadência imposta (requerida pela empresa) não ultrapasse o valor de referência de 30 ações técnicas por minuto em condições ideais. Quando outros fatores de risco estiverem presentes na atividade, a adoção de valores menores do que 30 ações técnicas por minuto há que ser observada para evitar a geração de danos ou agravos à saúde e segurança do trabalhador.

No estabelecimento de parâmetros na fixação da cadência, recomenda-se que a empresa defina a cadência em número de peças por minuto/por trabalhador que não traga repercussões nocivas à sua saúde e à sua segurança.

Esse parâmetro (número de peças por minuto/por trabalhador) torna mais fácil o gerenciamento e o acompanhamento pela própria empresa, sendo também mais transparente para acompanhamento dos próprios trabalhadores. Além disso, esse procedimento pode facilitar a discussão da matéria com os órgãos de regulação e de fiscalização.

Cita-se, como exemplo, a atividade de pendura do frango em um frigorífico de aves: atividade realizada com as duas mãos, geralmente com a exigência de 03 ações técnicas dos dois membros superiores. Utilizando-se o valor de referência de no máximo 30 ações técnicas por minuto, um trabalhador poderia pendurar até 10 frangos por minuto. Isso, apenas a título de exemplo, sem considerar os demais componentes da atividade, como posturas inadequadas, utilização de força, repetitividade, pausas de recuperação e demais fatores envolvidos.

Assim, para fins do exemplo considerado, se o frigorífico processa 9.000 frangos por hora ou 150 frangos por minuto, para que a cadência requerida não gere prejuízos à saúde e à segurança dos trabalhadores, serão necessários pelo menos 15 trabalhadores em uma ou mais linhas de pendura, pois a cadência imposta ficaria limitada a 10 frangos por minuto, por trabalhador (150 frangos por minuto divididos por 15 trabalhadores).

A definição dos parâmetros da cadência pode facilitar o gerenciamento de mudanças na produção. Se em decorrência da sazonalidade ou por questões de mercado a empresa quiser alterar o *mix* de produção da planta industrial ou de alguma de suas linhas de produção, com auxílio desses parâmetros pode facilmente gerenciar o quadro de pessoal adequado à realização das atividades.

Recomenda-se que cada planta industrial elabore um quadro das atividades do frigorífico com a cadência máxima a ser requerida por trabalhador em número de peças por minuto, atendendo, em condições ideais, a uma cadência máxima de 30 ações técnicas por minuto, por trabalhador, conforme parâmetros referenciados na norma técnica ABNT NBR ISO 11228-3:2014.

b) as exigências de desempenho devem ser compatíveis com as capacidades dos trabalhadores, de maneira a minimizar os esforços físicos estáticos e dinâmicos que possam comprometer a sua segurança e saúde;

Da mesma maneira que a cadência imposta, as exigências de desempenho na execução da tarefa não podem gerar sobrecarga nos trabalhadores de forma a ocasionar prejuízos à sua saúde e à sua segurança.

As exigências de desempenho relacionam-se a pelo menos dois níveis: às metas de produção (das quais decorre a cadência imposta) e aos níveis gerenciais e de supervisão, especialmente chefias dos setores, que muitas vezes exigem um desempenho acima da capacidade dos trabalhadores na execução de suas atividades.

Portanto, as exigências de desempenho devem ser equacionadas, em primeiro lugar, pelo atendimento do item 36.14.2, alínea *a* da NR-36, segundo o qual a empresa não pode exigir uma cadência que possa comprometer a saúde e a segurança dos trabalhadores. Em segundo lugar, deve haver um trabalho de capacitação dos níveis gerenciais (incluídas todas as chefias), com a inclusão de conteúdos relacionados aos fatores psicossociais do trabalho e aos esforços físicos estáticos e dinâmicos das atividades dos trabalhadores, para que não adotem medidas que exijam um nível de desempenho incompatível com o bem-estar dos trabalhadores.

Os níveis gerenciais da empresa e, especialmente, as chefias imediatas devem ser capazes de adotar medidas que contribuam para gerar e manter um ambiente de trabalho seguro e saudável e que propiciem o desenvolvimento das atividades de maneira confortável e menos árdua aos trabalhadores, conforme item 36.14.2, alínea *c* da norma.

A fim de minimizar esforços físicos estáticos e dinâmicos dos trabalhadores na organização das tarefas de trabalho, a empresa deve observar especialmente os comentários deste manual ao capítulo *36.4 Manuseio de produtos*, além dos demais itens pertinentes.

Para ilustrar esta alínea, cita-se a seguinte situação constatada pela fiscalização do trabalho, como exemplo de **não atendimento** deste item da norma: na sala de desossa de

uma indústria de bovinos, a supervisão tinha acesso a um botão de comando para controlar a velocidade da nória. Pelo dispositivo, o supervisor poderia facilmente aumentar a exigência imposta, variando de 220 a 280 peças (meia carcaça) por hora, acelerando o ritmo de trabalho para atender às metas de produção. Além disso, utilizava um painel para controle das metas de produção por hora de trabalho, impondo exigências de desempenho para atingir a meta estabelecida pela empresa. Porém, ao aumento das exigências de desempenho, não correspondiam medidas de (re)organização das tarefas, a fim de compatibilizá-las com a capacidade dos trabalhadores.

c) o andamento da atividade deve ser efetuado de forma menos árdua e mais confortável aos trabalhadores;

Este item da NR-36 concatena os objetivos da organização das tarefas de forma lógica e interdependentes entre si. A empresa, na organização das atividades, deve requerer uma cadência que não comprometa a saúde e a segurança dos trabalhadores (alínea *a* deste item) e também não deve exigir um nível de desempenho incompatível com a sua capacidade, procurando reduzir os esforços estáticos e dinâmicos na execução das atividades (alínea *b* do item).

Assim, com uma cadência e um nível de exigência de desempenho adequados (que não acarretem prejuízos à saúde e à segurança do trabalhador), o andamento da atividade poderá ser efetuado de forma menos árdua e mais confortável aos trabalhadores.

O andamento da atividade também se refere ao ritmo de trabalho (a forma como o trabalhador executa a atividade). Assim, o próprio trabalhador tem um papel importante na regulação do seu ritmo de trabalho, desde que exista esse espaço, ou seja, que a empresa tenha tomado as medidas necessárias para atender os dois subitens anteriores.

Cita-se, como exemplo já verificado pela inspeção do trabalho em algumas indústrias, o caso de setor onde a empresa colocou mais trabalhadores para adequar a cadência imposta, contribuindo para a diminuição de sobrecarga dos trabalhadores, no qual, porém, se observou que muitos trabalhadores, na prática, mantinham o mesmo ritmo de trabalho anterior, muito acima dos limites recomendados. Neste caso, provavelmente, a intervenção da empresa foi insuficiente e poderia ser complementada por meio dos níveis gerenciais e na capacitação dos trabalhadores.

Ou seja, também é fundamental que sejam incluídos os conteúdos deste item da NR-36 na capacitação dos trabalhadores, especialmente acerca de sobrecarga estática e dinâmica, aspectos psicossociais e sua relação com o adoecimento por LER/DORT.

Portanto, a execução das atividades deve ser realizada de forma menos árdua (sem sobrecarga estática e dinâmica) e mais confortável aos trabalhadores (possibilidade de o trabalhador poder aplicar o seu ritmo ao andamento da atividade). O conforto refere-se ao bem-estar do trabalhador como um todo, de forma que se sinta bem ao trabalhar naquele ambiente.

d) facilitar a comunicação entre trabalhadores, entre trabalhadores e supervisores, e com outros setores afins.

Trata-se de passo importante na organização das atividades, tendo em vista que o bom andamento das tarefas depende da comunicação entre os trabalhadores e destes com os níveis gerenciais da empresa. Também é fundamental na relação entre os diferentes setores, pois muitas tarefas são dependentes das executadas em outros setores da linha de produção.

Deve ser criado um ambiente de compartilhamento das informações, onde as sugestões dos trabalhadores possam ser acolhidas e todos tenham *feedback* das tratativas. Nesse aspecto, as empresas podem adotar estratégias internas de comunicação, apoiando-se em inúmeras técnicas disponíveis.

A medida prevista pela norma visa diminuir a geração de conflitos no trabalho e gerar um ambiente de valorização dos trabalhadores e de cuidado com a sua saúde e segurança, relacionados diretamente com a organização das atividades.

Essa medida vai além dos espaços e formas de participação dos trabalhadores, já previstos em norma, como na CIPA, e nos itens específicos já previstos pela NR-36 (36.8.10; 36.11.5, c, 36.14.4; 36.14.7.2; 36.15.2; e 36.16.6).

A fim de tornar esta alínea uma realidade na organização das atividades, recomenda-se que a empresa seja capaz de criar mecanismos efetivos e uma cultura de comunicação que atinja todos os setores e trabalhadores da indústria.

36.14.3 A empresa deve possuir contingente de trabalhadores em atividade, compatível com as demandas e exigências de produção, bem como mecanismos para suprir eventuais faltas de trabalhadores, e exigências relacionadas ao aumento de volume de produção, de modo a não gerar sobrecarga excessiva aos trabalhadores.

Os trabalhadores ficam sobrecarregados em uma empresa que não possua mecanismos para suprir as faltas ou o aumento do volume de produção quando as atividades são organizadas em linha. Por exemplo, se um desossador faltar numa sala de

desossa e caso não haja substituto para assumir seu posto de trabalho, uma das funções na linha de produção ficará comprometida, desencadeando sobrecarga de trabalho dos demais trabalhadores. O dimensionamento do contingente de trabalhadores deve considerar, além das demandas da produção, o absenteísmo, as capacitações, as ausências momentâneas (reuniões, exames médicos, necessidades fisiológicas, cumprimento das atribuições da CIPA), entre outros.

Para atender este item da norma, é indispensável a integração do SESMT com o RH e com a gestão da produção da empresa, para que sejam monitoradas as faltas e o aumento do volume de produção, bem como para a correta definição do número adequado de trabalhadores em atividade (exercendo a tarefa) para cada setor de trabalho, que leve em consideração todos esses aspectos.

36.14.4 Mudanças significativas no processo produtivo com impacto no dimensionamento dos efetivos devem ser efetuadas com a participação do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT e da CIPA, em conjunto com os supervisores imediatos.

Exemplos de mudanças significativas no processo produtivo são: aumento do volume de produção, mudança no tipo de produto processado, mecanização/automação, dentre outros motivos, que acarretam necessidade de alterações no dimensionamento do efetivo de pessoal para a execução das atividades.

36.14.5 Na organização do processo e na velocidade da linha de produção deve ser considerada a variabilidade temporal requerida por diferentes demandas de produção e produtos, devendo ser computados, pelo menos, os tempos necessários para atender as seguintes tarefas:

- a) afiação/chairação das facas;**
- b) limpeza das mesas;**
- c) outras atividades complementares à tarefa, tais como mudança de posto de trabalho, troca de equipamentos e ajuste dos assentos.**

A organização do processo produtivo das empresas deve considerar as características próprias de diferentes demandas de produção e produtos. Por exemplo, linhas de produção onde a planta industrial ora processa bovino, ora ovinos. Linhas de produção que ora processam o frango inteiro, ora realizam a sua desossa. Cada demanda ou tipo de produto possui uma variabilidade temporal própria na organização das

atividades. Essas características devem ser levadas em consideração na organização das atividades e, especialmente, na determinação da velocidade da linha de produção.

Trata-se de definição técnica da empresa, mas que deve observar os parâmetros da NR-36. Primeiramente, na determinação da velocidade da linha de produção (cadência imposta), a indústria deve atender aos critérios definidos nos itens anteriores deste capítulo da NR-36. Em segundo lugar, no tempo necessário para a realização da atividade, deve-se computar tempo suficiente para os trabalhadores realizarem as tarefas de afiação/chairação das facas⁶², limpeza das mesas e outras atividades complementares à tarefa, tais como mudança de posto de trabalho, troca de equipamentos e ajuste dos assentos.

36.14.6 Os mecanismos de monitoramento da produtividade ou outros aspectos da produção não podem ser usados para aceleração do ritmo individual de trabalho para além dos limites considerados seguros.

O monitoramento da produtividade pode ser realizado pela empresa por qualquer meio de sua escolha, como, por exemplo, por mapas, índices ou indicadores de produtividade. Contudo, esses meios não podem ser utilizados para acelerar o ritmo individual de trabalho para além dos limites considerados seguros.

Da mesma forma, nenhum outro aspecto da produção, como o estabelecimento de metas de produção, por dia ou por setor, ou medidas adotadas pelos níveis gerenciais, como a pressão para atender determinado nível de produção, pode ser utilizado para acelerar o ritmo individual dos trabalhadores.

Para que as atividades sejam realizadas dentro de limites considerados seguros, a empresa deve atender o estabelecido pela NR-36, especialmente nos capítulos *36.4 Manuseio de produtos* e *36.5 Levantamento e transporte de produtos e cargas*. Também recomenda-se observar o parâmetro de 30 ações técnicas por minuto, em condições ideais, por trabalhador na cadência imposta, segundo parâmetros referenciados na norma técnica ABNT NBR ISO 11228-3:2014, conforme explicado neste manual⁶³.

Para ilustrar este assunto, vale citar um exemplo prático, constatado pela fiscalização do trabalho, a fim de que as empresas evitem esses mecanismos de pressão e de aceleração do ritmo individual de trabalho:

⁶² Ver definição de afiação e chairação no comentário deste manual ao subitem 36.8.4.1, alínea *a*.

⁶³ Parâmetro técnico exposto nos comentários deste manual ao item 36.4.1.6, alínea *c*.

Numa determinada indústria foi implantado prêmio de produtividade e assiduidade, cujo valor variava de R\$ 150,00 (cento e cinquenta reais) à R\$ 400,00 (quatrocentos reais), a ser recebido junto com o salário mensal, para os trabalhadores que efetivamente não tivessem nenhuma falta ao serviço durante o mês e conseguissem atingir a meta de produção estabelecida por setor.

Verificou-se as atividades desenvolvidas no setor de desossa. Atividades altamente repetitivas, executadas com posturas inadequadas e com a utilização de força, com o risco de causar graves lesões osteomusculares. Observaram-se atividades com a execução de 60 a 70 ações técnicas por minuto no braço direito do trabalhador, em condições normais de produção.

A empresa fixou as metas para um determinado mês para o setor de desossa, para uma jornada de 7h20min. Para ter direito ao valor do prêmio completo, R\$ 400,00, o setor precisava atingir 2.250 peças processadas por dia (dianteiros e traseiros), quando o menor valor, de R\$ 150, era para processar 1.800 peças por dia.

Essa produtividade era diariamente monitorada pelos supervisores e através de um painel para estimular os trabalhadores, que podiam acompanhar o andamento da produção mesmo durante suas pausas.

A diferença em termos de produtividade revela um incremento de 25% em relação à produção normal... péssimo para a saúde e segurança dos trabalhadores. **Pois os mesmos trabalhadores, o mesmo número de desossadores, no mesmo tempo de trabalho, tinham que dar conta de uma produção 25% maior.**

Isso significa que **a empresa estimulava o aumento do ritmo individual de trabalho em até 25%**. Se, nos dias normais de produção, os trabalhadores já estavam trabalhando em condições inadequadas, com a adoção de posturas nocivas e atividades altamente repetitivas, essa pressão por produtividade estava elevando o risco de adoecimento exponencialmente, para além de limites considerados seguros.

36.14.7 Rodízios

36.14.7.1 O empregador, observados os aspectos higiênico-sanitários, deve implementar rodízios de atividades dentro da jornada diária que propicie o atendimento de pelo menos uma das seguintes situações:

- a) alternância das posições de trabalho, tais como postura sentada com a postura em pé;**
- b) alternância dos grupos musculares solicitados;**
- c) alternância com atividades sem exigências de repetitividade;**
- d) redução de exigências posturais, tais como elevações, flexões/extensões extremas dos segmentos corporais, desvios cúbitos-radiais excessivos dos punhos, entre outros;**
- e) redução ou minimização dos esforços estáticos e dinâmicos mais frequentes;**
- f) alternância com atividades cuja exposição ambiental ao ruído, umidade, calor, frio, seja mais confortável;**

g) redução de carregamento, manuseio e levantamento de cargas e pesos;

h) redução da monotonia.

As indústrias devem adotar rodízio entre diferentes atividades, observando-se, pelo menos, uma das alíneas especificadas pela norma.

A implementação de rodízio não pode ser a única medida adotada pela empresa na prevenção dos riscos presentes nas atividades. Ressalta-se que as medidas preventivas e de proteção devem ser implementadas de acordo com a hierarquia prevista no item 36.11.7 da NR-36: primeiramente, deve-se buscar a eliminação dos fatores de risco (alínea *a*); em seguida, a minimização e controle dos fatores de risco, com a adoção de medidas coletivas - técnicas, administrativas e organizacionais (alínea *b*).

A realização de rodízio não mitiga a irregularidade do empregador, em relação à NR-36, se em determinado posto de trabalho mantém posturas nocivas ou outros fatores que prejudiquem a saúde e a segurança dos trabalhadores.

Para ilustrar o tema, em uma atividade com postura nociva de elevação dos braços acima do nível do ombro, a empresa não pode simplesmente adotar rodízio com outra atividade que não tenha essa postura inadequada. Deve trabalhar, sim, para eliminar essa postura inadequada. O rodízio justifica-se, como medida meramente administrativa, enquanto a empresa estiver realizando as modificações necessárias para eliminar esse fator de risco para o adoecimento dos membros superiores.

As empresas devem ficar atentas aos seguintes aspectos:

- os critérios técnicos e a prioridade de rodízios devem ser estabelecidos com base na AET e devem constar nos seus documentos;
- a AET deve se utilizar de ferramentas metodológicas de avaliação para estabelecer o critério mais importante a ser observado nos rodízios, com o objetivo de minimizar a exposição dos trabalhadores aos riscos identificados nas atividades;
- os trabalhadores devem ser informados a respeito dos motivos que demandaram a implementação do rodízio;
- os rodízios devem ser eficazes. Para tanto, além de atender pelo menos uma das alíneas da norma, devem observar os critérios técnicos estabelecidos na AET com relação ao tipo, frequência e duração da exposição do trabalhador.

Cita-se, como exemplo, uma atividade de movimentação manual de cargas para a qual a AET especifique, por razões técnicas, que sua duração não pode ultrapassar uma hora diária e que deve ser realizado rodízio com outras atividades leves (com produtos

com menos de 3 kg). De nada adiantaria a previsão do rodízio se a empresa permitisse ao empregado retornar à atividade de movimentação de cargas (produtos com mais de 3 kg) durante sua jornada, ou que se ultrapasse uma hora de trabalho nesse tipo de atividade, mesmo alternando de setor, posto de trabalho ou de atividade.

36.14.7.1.1 A alternância de atividades deve ser efetuada, sempre que possível, entre as tarefas com cadência estabelecida por máquinas, esteiras, nórias e outras tarefas em que o trabalhador possa determinar livremente seu ritmo de trabalho.

Trata-se de fator extremamente relevante. Quando optar pela introdução do rodízio, recomenda-se que a indústria realize o rodízio entre postos com ritmo imposto e ritmo livre⁶⁴.

36.14.7.1.2 Os trabalhadores devem estar treinados para as diferentes atividades que irão executar.

Para cada atividade a ser executada, os trabalhadores devem estar capacitados. Essas capacitações devem estar interligadas com a área de SST, especialmente com a prevenção de LER/DORT.

Verificar comentários deste manual ao capítulo 36.16 Informações e Treinamentos em Segurança e Saúde no Trabalho.

36.14.7.2 Os rodízios devem ser definidos pelos profissionais do SESMT e implantados com a participação da CIPA e dos trabalhadores envolvidos.

Como já referido neste item, a partir das análises e dos critérios técnicos estabelecidos na AET, os profissionais do SESMT são os responsáveis pela definição dos rodízios: quais e como serão realizados.

Na sua implantação, deve ser garantida a participação da CIPA e de todos os trabalhadores envolvidos.

36.14.7.3 O SESMT e o Comitê de Ergonomia da empresa, quando houver, devem avaliar os benefícios dos rodízios implantados e monitorar a eficácia dos

⁶⁴ Verificar esclarecimentos acerca de ritmo nos comentários deste manual ao item 36.14.2, alínea a.

procedimentos na redução de riscos e queixas dos trabalhadores, com a participação dos mesmos.

Após a implantação dos rodízios, deve ser realizada a avaliação contínua e sistemática dos seus resultados em benefício à segurança e à saúde dos trabalhadores.

Diversos são os indicadores para o monitoramento da eficácia de procedimentos adotados para a redução dos riscos nas atividades. Dentre estes, destacam-se as percepções, demandas e queixas dos trabalhadores, por setor e por atividade, que devem ser acompanhadas sistematicamente, assim como os fatores de satisfação. Também devem ser acompanhados e avaliados os dados epidemiológicos, de absenteísmo e de *turnover*.

O SESMT deve ser o coordenador desse processo de acompanhamento e avaliação, coletando dados, interligando setores, realizando a interlocução com a direção e com os trabalhadores e buscando a adoção de medidas de melhoria.

As empresas que compreendem a importância do papel do SESMT em suas estruturas investem no fortalecimento de seus profissionais e na ampliação do seu quadro, a fim de melhor cumprir as suas funções e implementar os objetivos da NR-36. A experiência tem demonstrado que SESMT, cujo quantitativo de pessoal restringe-se ao mínimo determinado pela tabela da NR-04 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, é insuficiente para garantir o cumprimento de seus objetivos.

A criação dos Comitês de Ergonomia tem se revelado positiva quando ocorre a participação efetiva da direção da empresa, do SESMT, dos níveis gerenciais, notadamente os ligados à produção e de representantes dos trabalhadores. Deve-se estimular a criação e o desenvolvimento desses comitês, com vistas a se promover a integração das ações, bem como para facilitar a adoção de medidas previstas na NR-36.

As reuniões do Comitê de Ergonomia podem criar uma sistemática de acompanhamento, avaliação e implementação de medidas ergonômicas e de procedimentos que levam à melhoria contínua da prevenção em SST, objetivo maior da NR-36.

Os integrantes do Comitê de Ergonomia devem ser capacitados para o exercício de suas funções.

Verificar os comentários deste manual ao capítulo 36.16 Informações e Treinamentos em Segurança e Saúde no Trabalho.

36.14.7.4 Os rodízios não substituem as pausas para recuperação psicofisiológica previstas nesta NR.

As pausas de recuperação psicofisiológica previstas na NR-36 têm caráter obrigatório e não podem ser substituídas por qualquer outra medida.

Verificar os comentários deste manual ao capítulo 36.13 Organização temporal do trabalho.

36.14.8 Aspectos psicossociais

Os aspectos psicossociais são abordados neste capítulo e em várias partes da NR-36. Neste item, a NR-36 trata especificamente da relação desses aspectos com os superiores hierárquicos diretos dos trabalhadores.

36.14.8.1 Os superiores hierárquicos diretos dos trabalhadores da área industrial devem ser treinados para buscar no exercício de suas atividades:

- a) facilitar a compreensão das atribuições e responsabilidades de cada função;**
- b) manter aberto o diálogo de modo que os trabalhadores possam sanar dúvidas quanto ao exercício de suas atividades;**
- c) facilitar o trabalho em equipe;**
- d) conhecer os procedimentos para prestar auxílio em caso de emergência ou mal estar;**
- e) estimular tratamento justo e respeitoso nas relações pessoais no ambiente de trabalho.**

Os superiores hierárquicos, compreendendo todos os níveis gerenciais da empresa, devem ser capacitados para, no exercício de suas atribuições, tornarem-se facilitadores de um bom relacionamento com e entre os trabalhadores, assim como para a manutenção de um clima organizacional amistoso.

A principal característica da chefia imediata deve ser a capacidade de dialogar. Manter aberto o diálogo de modo que os trabalhadores possam sanar dúvidas quanto ao exercício de suas atividades, bem como para que se possam acolher queixas e reclamações. Também para ouvir as sugestões dos trabalhadores e encaminhá-las aos demais níveis da empresa, se for o caso, dando retorno aos trabalhadores sobre suas demandas.

Sua capacitação deve incluir a informação sobre assédio moral no trabalho e as maneiras de como evitá-lo. Deve incluir formação sobre liderança: como exercer a chefia sem pressionar ou gerar estresse nos trabalhadores, e como estimular tratamento justo e respeitoso nas relações pessoais no ambiente de trabalho.

A chefia imediata deve dar o exemplo do tratamento respeitoso e jamais deve discriminar ou agredir física ou psicologicamente os trabalhadores. Jamais deve exercer pressão por tempo ou pelo cumprimento de metas de produção que possam comprometer a saúde e a segurança do trabalhador.

Aos níveis gerenciais, deve ser dada formação sólida sobre SST. Precisam ouvir os trabalhadores sobre os riscos presentes nas atividades e nas máquinas e devem ser capazes de intervir sempre que constatado risco de lesão aos trabalhadores.

O chefe imediato deve ser orientado para atender ao pedido do trabalhador quando ele quiser exercer o direito de recusa, ao informar a existência de situação de grave e iminente risco à sua saúde e à segurança no trabalho, conforme artigo 19 da Convenção 155 da OIT e item 9.6.3 da NR-09.

A empresa, representada pelo chefe imediato na relação direta com o trabalhador, deve ter uma atitude de zelo para com os trabalhadores e de promoção do bem-estar no ambiente de trabalho.

Verificar os comentários deste manual ao capítulo 36.16 Informações e Treinamentos em Segurança e Saúde no Trabalho.

36.15 Análise Ergonômica do Trabalho

36.15.1 As análises ergonômicas do trabalho devem ser realizadas para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores e subsidiar a implementação das medidas e adequações necessárias conforme previsto na NR-17.

Nos termos da NR-17, a AET, quando necessária⁶⁵, deve ser realizada para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores. Ela, necessariamente, deve ser efetuada com a participação dos

⁶⁵ Nos termos da legislação vigente, a AET não deve ser realizada indiscriminadamente. Porém, a partir de uma **demanda** e identificadas as situações que carecem de um **detalhamento** e de uma **análise** da atividade, determinado posto ou atividade podem ser passíveis de uma AET.

trabalhadores, supervisores e gerentes envolvidos, nos termos previstos na NR-36. Sugere-se, ainda, a título de enriquecimento do trabalho desenvolvido, que seja também convidada a participar da discussão a representação indicada pelo sindicato dos trabalhadores.

Com base no Manual de Aplicação da NR-17 (2002), uma AET deve contemplar etapas de execução. Sem ter um caráter de *checklist*, mas como um roteiro de partes importantes de uma AET, apresenta-se uma lista de pontos essenciais:

- i. Explicitação da demanda do estudo: este ponto, considerado como um dos pilares de uma AET, é quando o ergonomista incorpora os diferentes pontos de vista de uma demanda ergonômica. É aqui que a AET deixará de ter um aspecto meramente de cumprimento de uma demanda oficial e pode passar a ter, verdadeiramente, uma chance de ser um diagnóstico real das condições de trabalho da empresa;
- ii. Análise da organização do trabalho, demonstrando, no que couber:
 - a) as demandas de produção em relação ao tempo alocado para as tarefas, índices de produtividade, percentagem de refugo, de retrabalho, de utilização da capacidade instalada, modelos de gestão, entre outros;
 - b) o número de ciclos de trabalho e sua descrição;
 - c) ocorrência de porosidades nos processos de produção;
 - d) as normas de produção, exigências de tempo, determinação do conteúdo de tempo, ritmo de trabalho e conteúdo das tarefas executadas;
 - e) a organização temporal do trabalho: horários, turnos, intervalos e pausas;
 - f) a repartição das tarefas, formação de equipes, polivalência;
 - g) a cooperação e as interligações entre atividades, ações e operações;
 - h) avaliação da situação do trabalho pelos trabalhadores;
 - i) avaliação de procedimentos ou situações que possam ser a origem de conflito ou ambiguidade do papel dos trabalhadores;
 - j) avaliação do funcionamento da hierarquia e das relações interpessoais;
 - k) avaliação dos sistemas de supervisão, de desempenho e de controle;
 - l) os sistemas e a circulação das informações e comunicações.
- iii. Análise das tarefas, atividades e situações de trabalho, verificando, no que couber:
 - a) as exigências das atividades: habilidade, precisão, destreza e rapidez;

- b) os procedimentos de trabalho e as rotinas – trabalho prescrito e trabalho real;
 - c) a interdependência e grau de autonomia;
 - d) as estratégias, modos operatórios adotados pelos trabalhadores para conseguir efetuar a tarefa a contento;
 - e) as ações, manuseios, posturas e movimentos adotados;
 - f) as posições de trabalho – sentado, em pé, fixo, movimentando;
 - g) os fatores biomecânicos existentes – força, trabalho estático e dinâmico, repetitividade, posições articulares, tipo de pegas, velocidade do gesto;
 - h) os manuseios, levantamentos e carregamento de pesos;
 - i) as condições do mobiliário – dimensões, regulagens, alcances, compatibilidade com a tarefa; assentos e apoio para os pés – existência, quantidade, adequação;
 - j) as condições dos postos do trabalho – arranjo físico, espaços, pisos, plataformas, escadas, passarelas;
 - k) os equipamentos manuais utilizados – ferramentas, facas, serras – tipo de pegas, pesos, condições de uso, exigências posturais, duração, adequação;
 - l) as máquinas – tipo de comandos, acionamentos, proteções, adequação;
 - m) as condições ambientais de trabalho – temperatura, umidade, ruído, iluminação, qualidade do ar, vibrações, poeiras e as proteções coletivas;
 - n) os incidentes e problemas que possam interferir na realização da tarefa;
 - o) as exigências sensoriais, visuais e cognitivas – atenção, conhecimento, percepção, complexidade;
 - p) as informações e capacitações – necessárias e disponibilizadas;
 - q) os equipamentos de proteção individual e as vestimentas utilizadas – quais, objetivo, condições, adequação, eficácia, interferência com a tarefa;
- iv. Discussão e restituição dos resultados aos trabalhadores e instâncias hierárquicas envolvidas: antes de dar por concluída a AET, é importante que os resultados encontrados sejam confrontados com as visões e experiências concretas dos trabalhadores. Constatado que os achados têm congruência com a realidade, os resultados devem ser restituídos a todos os trabalhadores e às instâncias hierárquicas da empresa;

- v. Recomendações ergonômicas específicas para os postos avaliados, expressas em planos e propostas claros e objetivos, com definição de metas e datas de implantação;
- vi. Avaliação e revisão das intervenções efetuadas com a participação dos trabalhadores, supervisores e gerentes;
- vii. Avaliação da eficácia das recomendações implementadas.

Como visto, então, uma AET não se restringe à aplicação desta ou daquela ferramenta de apoio. Como a nomenclatura nacional e internacional deixa bem claro, a legislação exige uma AET, e uma AET não é uma ferramenta, é uma **análise** do trabalho, da atividade de trabalho de um coletivo de trabalhadores de determinado posto ou função, por exemplo. Como em um processo clínico de investigação, depois da anamnese, da análise da demanda, deve ser feito um diagnóstico a partir de uma ou mais hipóteses. Sem essas hipóteses é difícil imaginar que se encontre a verdadeira causa para o problema que se está investigando. Somente se encontra algo, se, de fato, se procurar.

Este longo processo pode, às vezes, demandar, na fase das observações detalhadas, o uso de alguma ferramenta. E estas, todas elas, têm especificidades próprias, algumas com ênfase maior para o corpo inteiro, outras para membros superiores, outras para região lombar, outras ainda para repetitividade. De que vale utilizar uma ferramenta específica para quantificar repetitividade, se este não é o problema a ser quantificado?

E para que serve uma quantificação dessa ordem? Pode servir para atender uma demanda de um Auditor-Fiscal do Trabalho, de um juiz ou mesmo de um procurador do trabalho. Mas a motivação de melhor resultado, segundo a literatura técnica, é a quantificação de uma evidência, de um desfecho antes de uma intervenção e depois de uma intervenção, com vistas a se apresentar, à direção da empresa, ao gerente da área, dados do quanto foi modificado, do quanto a atividade melhorou em relação a este ou àquele fator de risco.

Nesse sentido, algumas ferramentas permitem inclusive calcular quantos casos, estatisticamente, serão ou foram prevenidos com as modificações implementadas. Com isso, advém a possibilidade de serem calculados os custos pela não implementação de ações em ergonomia. Assim, dentre outras funções, esta é uma boa aplicação das

ferramentas metodológicas. Porém, jamais devem ser utilizadas com o fim de substituir uma verdadeira Análise Ergonômica da Atividade de Trabalho.

Assim, para ilustrar a diversidade de ferramentas, nos termos da classificação de métodos de avaliação e/ou de prevenção do risco osteomuscular, elaborado pelo Instituto Sindical Europeu (ETUI), podem-se identificar algumas ferramentas e para o que foram criadas, sendo marcadas como (1) para Corpo todo, (2) para Costas e (3) para Membros superiores:

- a) Análise preliminar pelo coletivo do trabalho: MAC (2), KIM (2), ART (1), e Keyserling *checklist* (3);
- b) Análise por profissionais em SST: NIOSH (2); algumas tabelas psicofísicas (2); OCRA *checklist* (3) e SOBANE (1);
- c) Perícia por Ergonomista: OWAS (1); RULA (1); STRAIN index (3); e Índice OCRA (3).

Uma vez utilizada qualquer ferramenta, a planilha com os dados brutos coletados deve ficar à disposição para análises futuras cabíveis.

36.15.2 As análises ergonômicas do trabalho devem incluir as seguintes etapas:

a) discussão e divulgação dos resultados com os trabalhadores e instâncias hierárquicas envolvidas, assim como apresentação e discussão do documento na CIPA;

Como parte essencial da metodologia, esta fase de retorno dos achados é de suma importância. Porém, em nosso meio, não se vê com a frequência que deveria acontecer. Nossa cultura ainda padece de transparência necessária para que resultados de estudos do trabalho sejam compartilhados com todos os interessados. Mesmo quando demandados por órgãos públicos, os resultados costumam ficar adstritos à empresa e à autoridade solicitante, sem o devido retorno aos trabalhadores e seus representantes. Este é um processo civilizatório em construção.

b) recomendações ergonômicas específicas para os postos e atividades avaliadas;

Estudos recentes demonstram que AETs realizadas no Brasil restringem-se ao diagnóstico, carecendo da fase de recomendações específicas. Este é um problema nacional. As AETs devem possuir recomendações claras e objetivas para os postos e

atividades analisadas, indo além do campo biomecânico e incluindo, necessariamente, os aspectos organizacionais e cognitivos.

c) avaliação e revisão das intervenções efetuadas com a participação dos trabalhadores, supervisores e gerentes;

Ao longo da fase de implementação das recomendações, são necessárias a avaliação e a revisão periódica das intervenções efetuadas, sempre buscando a participação dos trabalhadores, supervisores e gerentes. Sem evidências claras e confiáveis dessas participações, do ponto de vista científico, fica prejudicada a avaliação de uma ação ergonômica, pois, para a ciência denominada Ergonomia, a participação dos trabalhadores em todas as fases é essencial.

d) avaliação e validação da eficácia das recomendações implementadas.

Na mesma lógica da alínea anterior, a avaliação das modificações implantadas e a validação das ações realizadas somente têm validade científica se realizadas com a participação ativa dos trabalhadores. Papéis que denotam somente a participação dos técnicos envolvidos carecem de validade.

Ressalte-se que todas as etapas da análise ergonômica devem ser documentadas, de forma a se garantir sua efetiva implementação, avaliação e discussão.

36.16 Informações e Treinamentos em Segurança e Saúde no Trabalho

Inicialmente, convém destacar que o conceito de informação e capacitação abordado neste capítulo da norma já se constituía como obrigação do empregador, conforme previsão expressa na NR-01 – Disposições Gerais, segundo a alteração incluída pela Portaria n.º 03, de 07/02/88:

1.7 Cabe ao empregador:

(...)

c) informar aos trabalhadores:

- I. os riscos profissionais que possam originar-se nos locais de trabalho;
- II. os meios para prevenir e limitar tais riscos e as medidas adotadas pela empresa;
- III. os resultados dos exames médicos e de exames complementares de diagnóstico aos quais os próprios trabalhadores forem submetidos;
- IV. os resultados das avaliações ambientais realizadas nos locais de trabalho.

O capítulo 36.16 da NR-36 contempla especificamente informações e capacitações⁶⁶ acerca de SST, com o cuidado de determinar especificidades para algumas das atividades desempenhadas na indústria de abate e processamento de carnes e derivados. Logo, não se trata de capacitação profissional, mas, sim, de capacitação básica para promoção da segurança e saúde no ambiente de trabalho, com vistas à prevenção de adoecimento e de acidentes de trabalho.

É de se destacar que a capacitação em SST deve adotar sempre um caráter de prevenção. Nesse sentido, as capacitações não podem objetivar a mera redução da quantidade de acidentes de trabalho no estabelecimento, mas, sim, constituir-se em mecanismo eficiente que, por meio da gestão do conhecimento, contribua para a não ocorrência dos acidentes.

Deve-se ainda atentar para o fato de que a capacitação em SST deve ser específica para a **realidade local** do estabelecimento. Assim é que capacitações “importadas” de outros estabelecimentos, ainda que do mesmo grupo econômico, não surtirão o mesmo efeito para fins de prevenção de acidente de trabalho e de adoecimento uma vez que devem ser considerados os riscos locais a que um trabalhador esteja exposto em seu ambiente de trabalho.

Este capítulo da norma distingue **informação** de **capacitação**:

Capacitação é o procedimento formal com requisitos de carga horária, de material e de periodicidade estipulados em norma. Constata-se a efetiva realização das capacitações à vista do material elaborado, das listas de presença, da ficha individual do trabalhador, da avaliação deste sobre a qualidade da capacitação e por entrevistas com trabalhadores.

As **informações** estipuladas na norma, além de subsidiar as capacitações a serem desenvolvidas, remetem a uma comunicação mais direta e constante a ser mantida entre o empregador e os trabalhadores. É que, como o ambiente de trabalho na indústria de abate e processamento de carnes e derivados pode envolver simultaneamente vários riscos, a comunicação deve ser constante. A existência dessa comunicação pode ser verificada nas instalações, em entrevistas com trabalhadores, com encarregados de setor, e com integrantes do SESMT e da CIPA.

⁶⁶ Neste manual optou-se por utilizar o termo *capacitação* ao invés do termo *treinamento*, considerando-se linhas pedagógicas contemporâneas.

36.16.1 Todos os trabalhadores devem receber informações sobre os riscos relacionados ao trabalho, suas causas potenciais, efeitos sobre a saúde e medidas de prevenção.

Trata-se novamente de interface com a NR-01, que, desde a Portaria n.º 84, de 04/03/2009, já estabelecia como obrigação do empregador “elaborar ordens de serviço sobre segurança e saúde no trabalho, dando ciência aos empregados por comunicados, cartazes ou meios eletrônicos.”.

Este item estabelece a necessidade de informar a todos os trabalhadores do estabelecimento acerca dos riscos relacionados às suas atividades específicas. Acrescente-se que as informações aqui exigidas independem das capacitações. A informação é um mecanismo de comunicação que deve ser constante, em consonância com os próprios objetivos da norma, quais sejam, *avaliação, controle e monitoramento dos riscos existentes*. Portanto, deve-se garantir que a informação seja assimilada e aplicada pelos trabalhadores.

A informação, que deve ser disponibilizada a todos os trabalhadores, sejam efetivos ou terceirizados, pode ser comunicada da forma que se entenda mais adequada para a realidade dos trabalhadores do estabelecimento, podendo ser por material impresso, palestras, cartazes, campanhas, boletins informativos, entre outros. Importante ressaltar também que diversos agentes do ambiente laboral podem atuar na atividade de prestar informação, por exemplo, os superiores hierárquicos, integrantes do SESMT, da CIPA ou representantes dos empregadores.

36.16.1.1 Os superiores hierárquicos, cuja atividade influencie diretamente na linha de produção operacional devem ser informados sobre:

Cuida a norma de estabelecer assuntos determinados para a informação específica dos superiores hierárquicos que influenciem diretamente na linha de produção. Isso por que a atuação desses superiores, notadamente os encarregados de setor, impacta diretamente no desempenho dos trabalhadores.

Atenção especial deve ser dada à comunicação com os supervisores tendo em vista que o que ocorre dentro do setor é de responsabilidade do supervisor, não cabendo alegações de desconhecimento do ocorrido. Problemas de comunicação entre a empresa e o supervisor e entre este e os subordinados revelam grave falha na gestão de segurança e saúde do trabalho no estabelecimento.

a) os eventuais riscos existentes;

O superior hierárquico deve conhecer os riscos a que seus subordinados estão submetidos a fim de orientá-los acerca das medidas de segurança para desenvolver suas atividades. Por exemplo, a norma determina explicitamente que os supervisores devem ser informados acerca da importância de reposição de facas afiadas (item 36.8.10, alínea *d*), uma vez que essa ferramenta afeta diretamente o desempenho dos trabalhadores. Ademais, entende-se também ser essencial o conhecimento pelos supervisores acerca de riscos posturais a fim de contribuir para uma melhor distribuição de espaços, postos de trabalho e maquinário dentro de cada setor.

Verificar comentários deste manual ao item 36.8.6.

b) as possíveis consequências dos riscos para os trabalhadores;

O superior hierárquico deve estar familiarizado com as consequências passíveis de acidentes e de adoecimento dos trabalhadores caso não sejam adotadas as medidas necessárias de proteção contra o risco conhecido. O objetivo é justamente garantir que tais medidas sejam implementadas para evitar que o dano à saúde e à segurança ocorra.

c) a importância da gestão dos problemas;

Este tema de informação para superiores hierárquicos é diretamente relacionado com o item 36.14.8, relativo aos aspectos psicossociais, em que se definem as tarefas dos superiores hierárquicos, dentre elas, *manter aberto diálogo com trabalhadores e facilitar o trabalho de equipe.*

O superior hierárquico deve reconhecer os problemas que afetam a atividade dos subordinados, de forma a solucioná-los, caso seja de sua alçada, ou a fim de buscar a solução junto a quem tiver competência para tal na estrutura da empresa. O fato é que se deve garantir o clima de confiabilidade entre o superior hierárquico e os trabalhadores, e que o problema relatado seja solucionado. O superior hierárquico deve ser receptivo a queixas, reclamações e sugestões dos trabalhadores.

Aqui reside a importância de os superiores hierárquicos participarem nas decisões de prevenção em SST da empresa, de forma a garantir que os problemas concretos existentes em cada setor sejam, de fato, considerados e tratados pela organização do trabalho.

d) os meios de comunicação adotados pela empresa na relação empregado-empregador.

O superior hierárquico tem que ter conhecimento dos meios de comunicação adotados pela empresa, a fim de poder selecionar e utilizar aqueles que sejam eficazes para o entendimento dos trabalhadores.

Verificar comentários deste manual ao item 36.11.2, alínea b.

36.16.1.2 Os trabalhadores devem estar treinados e suficientemente informados sobre:

Este subitem prevê temas a serem abordados no formato de capacitações e de informações. **Trata-se de assuntos estabelecidos pela norma a serem abordados com todos os trabalhadores.**

Ressalta-se que a questão específica do formato da capacitação é abordada nos itens 36.16.4 e 36.16.5. Já quanto às informações, a norma estabelece neste subitem que deve haver informação suficiente para o trabalhador acerca dos temas aqui elencados, reiterando mais uma vez o caráter de constância na comunicação das informações de saúde e segurança ao trabalhador.

Aspecto importante a ser observado é que a realização das capacitações deve considerar diversas variáveis relacionadas ao público-alvo, a fim de que seja, de fato, eficaz. Assim, devem ser considerados, dentre outros fatores, a função a ser desempenhada, a experiência anterior, o grau de escolaridade e a faixa etária. Sabe-se que um mesmo formato de capacitação não será eficaz para todo e qualquer tipo de destinatário, especialmente, quando se trata de educação de adultos, que demanda uma abordagem diferenciada.

Assim, cabe ao educador responsável pela capacitação a sensibilidade e a habilidade para a construção da capacitação.

a) os métodos e procedimentos de trabalho;

O trabalhador deve ser orientado/capacitado quanto aos métodos e procedimentos de trabalho específicos para a atividade que desempenha. Esta alínea denota a necessidade de haver capacitação formal quanto à atividade a ser desempenhada pelo trabalhador, não sendo aceita como procedimento formal de capacitação apenas a mera observação da execução da atividade por outro trabalhador mais antigo.

Ressalta-se que, quando encarregado para desempenhar mais de uma função, por exemplo, nos casos em que são adotados rodízios de atividades, o trabalhador deverá ser capacitado e suficientemente informado quanto a todas as atividades que lhe compete desempenhar, os riscos e perigos e as medidas de controle cabíveis.

b) o uso correto e os riscos associados à utilização de equipamentos e ferramentas;

O trabalhador deve receber orientação teórica e prática quanto ao correto manuseio de ferramentas e equipamentos necessários às atividades específicas que desempenha, sendo que estes deverão estar em perfeito estado de conservação e uso. Da mesma forma que citado na alínea anterior, quando encarregado para desempenhar mais de uma função, o trabalhador deverá ser capacitado e suficientemente informado quanto a todos os equipamentos e ferramentas que tenha que utilizar.

Ademais, deverá haver capacitação quanto aos riscos causados pela utilização/má utilização desses equipamentos e ferramentas para o próprio trabalhador que os manuseia, bem como para os demais trabalhadores que estão ao seu redor, por exemplo, no uso de facas e objetos cortantes.

Assim, a norma contempla a importância de o trabalhador conhecer seus instrumentos de trabalho no momento da capacitação. É de se destacar ainda que, por previsão expressa da norma (itens 36.8.9 e 36.8.10, alínea *a*), os próprios trabalhadores, com base em sua experiência cotidiana, devem ser consultados para a escolha das ferramentas a serem utilizadas em suas atividades.

c) as variações posturais e operações manuais que ajudem a prevenir a sobrecarga osteomuscular e reduzir a fadiga, especificadas na AET;

Dada a complexidade no desempenho de algumas funções em frigoríficos, em razão da alta repetitividade de determinadas funções, da exigência de amplitudes musculoesqueléticas excessivas no manuseio de determinadas peças, a norma prevê que os resultados da AET sejam amplamente divulgados aos trabalhadores, de forma a terem conhecimento e obterem compreensão acerca das variações posturais cabíveis, relativamente às atividades específicas que desempenham, e que possam ajudar a prevenir a sobrecarga osteomuscular e reduzir a fadiga.

Verificar comentários deste manual ao item 36.15.2.

d) os riscos existentes e as medidas de controle;

Reitera-se a importância de a empresa informar e capacitar os trabalhadores acerca dos riscos de seu setor de trabalho e posto de trabalho. Este tópico permite, na verdade, a divulgação e o compartilhamento com os trabalhadores dos fatores de risco e as consequentes medidas de controle previstas, a partir de avaliações dos riscos condizentes com a realidade da empresa.

Assim, deverão ser abordados com os trabalhadores: os riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e os de acidente; a maneira como afetam a saúde e a segurança, e as medidas de ordem coletiva e, quando necessárias, individuais a serem adotadas para controle dos riscos.

Em suma, os trabalhadores devem ser orientados quanto a todos os riscos existentes nas atividades que desempenham e as respectivas medidas de controle e de proteção, de forma que saibam reconhecer ocorrências anormais ou atípicas na realização de suas atividades que possam causar danos a sua saúde e segurança. Constatados problemas no desempenho das atividades, estes devem ser reportados ao superior hierárquico para que seja providenciada a solução.

e) o uso de EPI e suas limitações;

Caso seja necessário o uso de EPI, conforme apreciação de risco constante do PPRA do estabelecimento, e esgotadas outras formas de eliminação ou controle, o trabalhador deverá ser informado e capacitado pelo empregador quanto ao uso correto do EPI adequado à sua atividade, bem como acerca das restrições e limitações desse equipamento, de forma que a proteção fornecida seja realmente efetiva.

O trabalhador deve ser consultado sobre a eficácia e o conforto do EPI e ser orientado a reconhecer a forma correta de uso do equipamento, além de reconhecer quando o mesmo se torna obsoleto e não mais oferece proteção a fim de solicitar sua substituição.

Verificar os comentários deste manual ao capítulo 36.10 Equipamentos de proteção individual – EPI e Vestimentas de Trabalho.

f) as ações de emergência.

Conhecido o seu processo de trabalho, os riscos a que está exposto e as respectivas medidas de controle e proteção a serem adotadas, o trabalhador deve também receber informação e capacitação acerca de **como agir** e **como prestar auxílio** em situações

emergenciais relacionadas diretamente às suas atividades e, também, em situações emergenciais mais amplas, em especial, no caso de vazamento de amônia, naqueles estabelecimentos que utilizem esse elemento para refrigeração.

Verificar comentários deste manual ao item 36.9.3 e subitem, para orientação quanto ao tema na formulação da capacitação.

36.16.1.3 Os trabalhadores que efetuam limpeza e desinfecção de materiais, equipamentos e locais de trabalho devem, além do exposto acima, receber informações sobre os eventuais fatores de risco das atividades, quando aplicável, sobre:

Para os trabalhadores que executam a limpeza do ambiente e a desinfecção de materiais e equipamentos, estabelece a norma que devem ser capacitados e informados dos tópicos elencados neste subitem, além daqueles já abordados no subitem anterior. Considerando que a atividade de limpeza e desinfecção abrange todos os ambientes e postos de trabalho, estes trabalhadores devem estar cientes de todos os riscos envolvidos em cada ambiente ou posto de trabalho.

a) agentes ambientais físicos, químicos, biológicos;

Nas atividades da indústria de abate e processamento de carne, estão presentes, principalmente, os agentes físicos, dentre os quais ruído, vibrações, umidade, calor, frio e eletricidade.

Quanto aos agentes químicos, o mais comum nessa indústria é a amônia, utilizada para o resfriamento do ambiente. Cuidado especial também deve ser dado ao uso de produtos químicos utilizados para a limpeza e desinfecção do ambiente.

Em relação aos agentes biológicos, eles podem estar presentes na carne, no sangue e nas vísceras e resíduos dos animais com os quais os trabalhadores da limpeza também têm contato direto ao efetuar a remoção de restos desses componentes.

Verificar comentários deste manual ao capítulo 36.9 Condições ambientais de trabalho, para orientação quanto ao tema na formulação da capacitação.

b) riscos de queda;

Os trabalhadores de limpeza devem ser informados acerca do risco de queda de altura, associado à limpeza de plataformas e estações de trabalho elevadas. Além disso, deve ser abordado também risco de queda devido à umidade constante no desempenho de suas atividades, e aos resíduos da matéria manipulada, qual seja, sangue, sebo, vísceras, que deixam o piso de trabalho e ferramentas de trabalho escorregadias. Devem ser orientados, portanto, quanto às medidas de proteção aplicáveis.

c) riscos biomecânicos;

São os riscos relacionados ao esforço físico desempenhado, às posturas nocivas de trabalho impostas pela execução da tarefa e à sobrecarga estática e dinâmica na realização das atividades, conforme abordado em capítulos específicos deste Manual.

d) riscos gerados por máquinas e seus componentes;

A limpeza de máquinas e equipamentos deve adotar os procedimentos específicos estabelecidos na NR-12⁶⁷. Como a atividade de limpeza envolve máquinas e seus componentes, a orientação/capacitação aos funcionários da limpeza acerca desses procedimentos é essencial, chamando atenção para pontos cortantes da máquina, áreas de esmagamento, e outros pontos sensíveis passíveis de causar acidentes.

e) uso de equipamentos e ferramentas.

A capacitação também deve abordar os equipamentos e ferramentas utilizados, como facas, amoladores, etc. Em especial, como os trabalhadores de limpeza se movimentam constantemente em meio aos demais trabalhadores que utilizam ferramentas cortantes, a orientação deve abordar a movimentação segura nesse ambiente de trabalho.

36.16.2 As informações e treinamentos devem incluir, além do abordado anteriormente, no mínimo, os seguintes itens:

Em complementação ao quanto já elencado nos subitens acima, a norma dispõe ainda as seguintes questões para serem abordadas em sede de informações e capacitações:

a) noções sobre os fatores de risco para a segurança e saúde nas atividades;

⁶⁷ Verificar item 12.113 e subitem 12.113.1 da NR-12.

b) medidas de prevenção indicadas para minimizar os riscos relacionados ao trabalho;

Estas duas alíneas tratam da divulgação dos riscos e das medidas de prevenção identificadas nos programas de prevenção da empresa para cada atividade, incluindo-se todos os riscos relacionados ao trabalho.

Dadas as atividades desenvolvidas nessa indústria, é essencial que sejam expostos ao trabalhador esclarecimentos acerca da sobrecarga estática e dinâmica resultante da execução das atividades de forma que o trabalhador possa evitar posturas nocivas, buscando a execução de tarefas de forma mais confortável.

Ademais, quando pertinente à atividade desempenhada, deve haver esclarecimentos acerca de levantamento e movimentação manual de carga, de aspectos psicossociais e sua relação com o adoecimento por LER/DORT, de cadência e ritmo de trabalho, de pausas e de rodízios.

Quando adotados rodízios, deve ser esclarecido o porquê da sua implementação, bem como os motivos que ensejam a alternância de atividades de forma que o trabalhador possa entender as razões da adoção do rodízio, contribuindo para que a medida seja exitosa.

c) informações sobre riscos, sinais e sintomas de danos à saúde que possam estar relacionados às atividades do setor;

Trata-se da divulgação da relação entre risco e danos à saúde traçada nos programas de prevenção para as atividades de cada setor. Tornam-se essenciais as informações e esclarecimentos sobre os sintomas associados ao adoecimento, para que, ao serem identificados pelo trabalhador, possam ser investigados à luz da saúde e segurança do trabalho em tempo de evitar ou tratar de possíveis adoecimentos.

d) instruções para buscar atendimento clínico no serviço médico da empresa ou terceirizado, sempre que houver percepção de sinais ou sintomas que possam indicar agravos a saúde;

É preciso ficar claro que o trabalhador não deve esperar que o adoecimento se configure para buscar atendimento de saúde. A ideia da capacitação de saúde e segurança é que, uma vez conhecidos os riscos a que esteja exposto em sua atividade e conhecidos os sinais/sintomas de como esses riscos afetam a saúde, o trabalhador busque atendimento do serviço de saúde tão logo perceba a ocorrência desses sinais e sintomas.

Esse tipo de conduta só se faz possível em uma organização voltada para a prevenção de agravos da saúde, que valorize o trabalhador enquanto ser humano, devendo para tanto ser rechaçado, por exemplo, premiações/bonificações por assiduidade que inibem o afastamento do trabalhador para tratamento da saúde.

e) informações de segurança no uso de produtos químicos, quando necessário, incluindo, no mínimo, dados sobre os produtos, grau de nocividade, forma de contato, procedimentos para armazenamento e forma adequada de uso;

Trata-se de informações específicas sobre todos os produtos químicos que são utilizados no desenvolvimento das atividades, conforme as respectivas fichas FISPQ. O trabalhador que manuseia esses produtos deve ser informado e capacitado sobre o grau de nocividade do produto, como se dá a forma de contato do produto com o organismo, a forma segura de armazenar, transportar, manusear os produtos e os respectivos procedimentos e equipamentos de proteção necessários.

f) informações sobre a utilização correta dos mecanismos de ajuste do mobiliário e dos equipamentos dos postos de trabalho, incluindo orientação para alternância de posturas.

Como o posto de trabalho deve ser adaptável ao trabalhador, nos termos do capítulo 36.2 da NR-36, o trabalhador deve ser capacitado e informado sobre como ajustar o mobiliário e os equipamentos de seu posto de trabalho às suas necessidades.

Além disso, o trabalhador deve ser orientado para a alternância de posturas conforme previsão do item 36.2.1. Sempre que a atividade puder ser realizada com alternância de posição, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para tal. Assim, quando possível a realização do trabalho dessa forma, o trabalhador deve ser orientado sobre os benefícios da alternância de posições. Os trabalhadores devem ser informados e estimulados acerca do rodízio a ser realizado na utilização do assento.

Verificar comentários deste manual ao capítulo 36.2 Mobiliário e postos de trabalho.

36.16.3 Em todas as etapas dos processos de trabalhos com animais que antecedem o serviço de inspeção sanitária, devem ser disponibilizadas aos trabalhadores informações sobre:

a) formas corretas e locais adequados de aproximação, contato e imobilização;

b) maneiras de higienização pessoal e do ambiente;

c) precauções relativas a doenças transmissíveis.

Todos os trabalhadores que tenham contato com animais em razão de suas atividades antes do Serviço de Inspeção Sanitária devem receber informações específicas visando à prevenção de transmissão de doenças, especialmente quanto ao elencado neste item.

36.16.4 Deve ser realizado treinamento na admissão com, no mínimo, quatro horas de duração.

Este item aborda especificamente a capacitação inicial de saúde e segurança que deve ser realizada na admissão, antes que o trabalhador assuma suas atividades. A carga horária dessa capacitação é de, no mínimo, quatro horas.

O conteúdo a ser abordado na capacitação para **todos os trabalhadores** é o elencado no subitem 36.16.1.2 e item 36.16.2. A essa capacitação devem ser acrescentados os temas específicos elencados nos subitens 36.16.1.1 e 36.16.1.3 e nos itens 36.16.3 e 36.16.5, a depender da área de atuação do trabalhador no frigorífico.

Além desses temas, podem ser abordados outros relacionados à SST que se entendam necessários de acordo com a especificidade de cada atividade do estabelecimento.

36.16.4.1 Deve ser realizado treinamento periódico anual com carga horária de, no mínimo, duas horas.

Após a capacitação inicial da admissão, a norma prevê a realização de capacitações posteriores com periodicidade mínima anual, com carga horária mínima de duas horas cada.

O assunto a ser abordado nesta capacitação é o elencado nesta norma, além de outros que se mostrem necessários de acordo com as especificidades e o histórico de saúde e segurança dos trabalhadores do estabelecimento. Daí a importância dos programas de prevenção como ferramenta de gestão.

36.16.5 Os trabalhadores devem receber instruções adicionais ao treinamento obrigatório referido no item anterior quando forem introduzidos novos métodos, equipamentos, mudanças no processo ou procedimentos que possam implicar em novos fatores de riscos ou alterações significativas.

Além das capacitações inicial e periódica, a norma prevê que outras capacitações devem ser promovidas quando a realidade do estabelecimento indicar a necessidade.

Por exemplo, em caso de novos métodos de trabalho, utilização de novos equipamentos/máquinas, mudanças no processo produtivo ou em procedimentos que sejam significativos ou que venham a gerar novos fatores de risco para a atividade já desenvolvida.

Este item reforça a necessidade de controle contínuo quanto à segurança e à saúde do trabalhador a fim de identificar pontos sensíveis que demandam capacitações específicas.

36.16.6 A elaboração do conteúdo, a execução e a avaliação dos resultados dos treinamentos em SST devem contar com a participação de:

- a) representante da empresa com conhecimento técnico sobre o processo produtivo;**
- b) integrantes do Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho, quando houver;**
- c) membros da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes;**
- d) médico coordenador do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional;**
- e) responsáveis pelo Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.**

Como a capacitação em SST deve ser voltada para a realidade específica de cada estabelecimento e de suas atividades, a sua realização/promoção deve envolver a participação de todos os agentes de saúde e segurança do estabelecimento elencados neste item. Isso porque se almeja uma real integração de todas as esferas de SST do estabelecimento.

Portanto, a norma determina que participem da elaboração do conteúdo, da execução e avaliação dos resultados dessa capacitação, no mínimo, um representante direto do empregador, o SESMT, a CIPA, o médico coordenador do PCMSO e os responsáveis pelo PPRA.

Importante destacar que, ainda que o empregador opte por contratar uma instituição especializada para a realização da capacitação, a participação dos agentes elencados na norma é obrigatória na elaboração do conteúdo, na execução e na avaliação dos resultados, a fim de garantir que a capacitação oferecida seja, de fato, vinculada à realidade do estabelecimento, que contribua de forma significativa para alcançar os objetivos propostos e que não se restrinja a algo genérico que exija dos trabalhadores a seleção e adaptação do que foi abordado para o seu dia-a-dia.

36.16.6.1 O empregador deve disponibilizar material contendo, no mínimo, o conteúdo dos principais tópicos abordados nos treinamentos aos trabalhadores e, quando solicitado, disponibilizar ao representante sindical.

Por se tratar de capacitação formal a ser executada com os trabalhadores, deverá ser elaborado e disponibilizado para eles material de fácil compreensão e manuseio, correspondente aos principais temas abordados na capacitação de forma que se torne material de consulta dos trabalhadores sempre que haja dúvidas acerca de SST.

Ademais resguarda a norma o direito de o representante sindical, quando assim o solicitar, ter acesso a esse material a fim de que, quando necessário, possam atuar em prol dos seus representados nos termos do subitem seguinte.

36.16.6.1.1 A representação sindical pode encaminhar sugestões para melhorias dos treinamentos ministrados pelas empresas e tais sugestões devem ser analisadas.

Em vista do material recebido, de sugestões dos trabalhadores e da realidade do estabelecimento, o sindicato dos trabalhadores da categoria profissional pode sugerir melhorias nas capacitações ministradas pelas empresas. Essas sugestões devem ser analisadas pela empresa para verificação de sua implementação, especialmente pelo corpo de SST da empresa elencado no item 36.16.6.

Ressalta-se que, apesar de a representação sindical não ter posto na elaboração, execução e avaliação da capacitação dos trabalhadores, a norma concede-lhe direito de sugerir melhorias, que devem ser analisadas pela empresa.

36.16.7 As informações de SST devem ser disponibilizadas aos trabalhadores terceirizados.

O empregador deve ainda resguardar que as informações de SST sejam também fornecidas aos trabalhadores terceirizados que atuem em seu estabelecimento, ainda que a empresa terceirizada tenha SESMT e CIPA próprios. É dever da empresa zelar pela saúde e segurança de todos que realizem atividades em suas instalações.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. **Entre a Ciência e a Sapiência**. São Paulo: Loyola, 1999.

AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS (ACGIH). **TLVs and BEIs: based documentation of threshold limit values for chemical substances and physical agents & biological exposure indices**. Cincinnati, 2016.

APROCHE participative par branche filière viande de boucherie. Paris, França : Institut National de Recherche et de sécurité INRS, Caisse Nationale de l'assurance maladie, Mutualité sociale agricole, 2000.

APTEL, M. **Baisse de la dextérité des salarié travaillant au froid**. Paris: INRS - Hygiène et sécurité du travail - Cahiers de notes documentaires n° 128, ND 1637, 1987.

_____ **Le travail au froid artificiel dans l'industrie alimentaire - Description des contraintes et recommandation**. Paris: Centre de Recherche de L'INRS, 1987.

ASSUNÇÃO, A. A.; VILELA, L. V. O. **LER – Guia para profissionais de saúde**. Piracicaba: CEREST, 2009.

BARROS, A. M. **Curso de Direito do Trabalho**. 7. ed. São Paulo: LTR, 2011.

BOISSIER, M. et al. **Étude des qualités hygiéniques des panneaux acoustiques**. França: INRS - Hygiène et sécurité du travail - Cahiers de notes documentaires – ND 2208-195-04. N° 195, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Anexo I – Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico- Sanitária de Carnes de Aves**. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças Relacionadas ao Trabalho**. Manual de Procedimentos para os serviços de saúde. Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. **Lesões por esforços repetitivos (LER)/Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT)**. Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Recomendações de projeto para operação segura de sistemas de refrigeração por amônia**. Brasília, 2009. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/ozonio/_publicacao/130_publicacao0106201003472_2.pdf. Acesso em 28/04/2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Recomendações sobre comissionamento e início de operação de sistemas de refrigeração por amônia**. Brasília, 2009. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/ozonio/_publicacao/130_publicacao0106201003441_9.pdf. Acesso em 28/04/2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Recomendações sobre operação e manutenção de sistemas de refrigeração por amônia**. Brasília, 2009. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/ozonio/_publicacao/130_publicacao01062010034236.pdf. Acesso em 28/04/2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social et al. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho: AEAT 2014**. Brasília: MTPS, 2014. Disponível em <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/dados-abertos-sst/>. Acesso em 28/04/2017.

CANETTO, P. ; JEANJEAN, G. **Techniques de réduction du bruit en entreprise: Exemples de realization**. ED 997, França: INRS – Institut National de Recherche et de Sécurité, 2007.

COLOMBINI, D.; OCCHIPINTI, E. **Atualizações do estudo da movimentação manual de cargas**. Curitiba: EPM, 2012.

COLOMBINI, D.; OCCHIPINTI, E., GRIECO, A. **Risk Assessment and Management of Repetitive Movements and Exertions of Upper Limbs Job Analysis, OCRA Risk Indices, Prevention Strategies and Design Principles**. v. 2. Milão, Itália: Elsevier Ergonomics Book Series, 2002.

COLOMBINI, D.; OCCHIPINTI, E.; FANTI, M. **MÉTODO OCRA para análise e a prevenção do risco por movimentos repetitivos: Manual para avaliação e a gestão do Risco**. São Paulo: LTR, 2008.

DUCROS, R. et al. **Entreposage frigorifique – Repères en prévention pour la conception des lieux et des situations de travail**. ED 966, França: INRS - Institut national de recherche et de sécurité, 2010.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. São Paulo: Blucher, 2012.

GANEM, Y. et al. **Ambiances thermiques: travailler au froid, Documents pour le Médecin du Travail, n° 107**. Paris: INRS, 2006.

GERGES, S. N. Y.; ARENAS, J. A. **Fundamentos y Control del Ruido y Vibraciones**. 1. ed. Florianópolis: NR Editora, 2004. v. 1. 747 p.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia, Adaptando o Trabalho ao Homem**. 4 ed. Porto Alegre, Brasil: Bookman, 1998.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. **Assessment of Repetitive Tasks of the Upper Limbs (The Art Tool): Guidance for Health and Safety Practitioners, Consultants, Ergonomists and Large Organisations**. Inglaterra: HSE Books, 2010.

_____. **Manual Handling**. Manual Handling Operations Regulations 1992 (as amended): Guidance on Regulations L23. 3. ed. Inglaterra: HSE Books, 2004.

_____. **Upper limb disorders in the workplace**, Inglaterra: HSE Books, 1998-2002.

INDESTEEGE, B.; MALCHAIRE, J. **Troubles musculosquelettiques – analyse du risque**. Bruxelles, Bélgica: Institut National de Recherche sur les Conditions de Travail – INRCT, 1997.

KILBOM, Å. **Repetitive work of the upper extremity: II. The scientific basis (knowledge base) for the guide**. International Journal of Industrial Ergonomics, 1994; 14:59–86.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KUORINKA, I. et al. **LATR, Les lésions attribuables au travail répétitif; ouvrage de référence sur les lésions musculo-squelettiques liées au travail**. Éditions MultiMondes, 1995. 486 p.

LEGAL, L. **Traitement acoustique dans les locaux agroalimentaires**. In: Colloque “Bruit et vibrations au travail, Chapitre 4: La prévention technique des risques liés au bruit ou aux vibrations” du Congrès “Bruit et vibrations au travail”. Colloque. Paris, 2-4 mars 2011, organisé par l'INRS. Hygiène et sécurité du travail, n° spécial, n° 223, 2e trimestre 2011, pages 159 à 163.

MÄKINEN, T. M. et al. **Manual performance in urban circumpolar subjects exposed to cold in the winter and summer**. In: TOCHIHARA, Y.; OHNAKA, T. (eds.) **Environmental Ergonomics. The ergonomics of human comfort, health and performance in the thermal environment**. Elsevier Ergonomics Book Series 3, 2005, 193-197.

MÄKINEN, T. M.; HASSI, Juhani. **Health Problems in Cold Work**. Industrial Health, 2009. 47, 207–220.

MALCHAIRE, J. **Ruído: série Estratégia SOBANE**. Bruxelles, Bélgica: Ministério do trabalho, 2010. Disponível em <http://www.deparisnet.be/Bruit/bruit.htm#SOBANEpt>. Acesso em 24/04/2017.

_____ **A Estratégia SOBANE: Guias de Identificação, Observação e Análise relativos a ambientes térmicos de trabalho**. Bruxelles, Bélgica: 2011. Disponível em http://www.deparisnet.be/chaleur/SOBANEpt/Malchaire_brochure_Calor_portuguese_6-4-11.pdf. Acesso em 24/04/2017.

_____ **Programmes de Conservation de L'Audition – Organisation em Milieu Industriel**. Paris: Masson, 1994.

MANUTENTIONS manuelles. Guide pour évaluer et prévenir les risques. Avril, 2008. Direction générale Humanisation du travail. Service Public Fédéral Emploi, Travail et Concertation sociale. Disponível em <http://www.emploi.belgique.be/home.aspx>. Acesso em 24/04/2017.

MENDES, R. (Org.). **Patologia do Trabalho**. 3. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2013.

MINISTÉRIO DO TRABALHO DA REPÚBLICA DA ÁFRICA DO SUL. Compensation Commissioner, Circular Instruction 180. Compensation Commissioner's Guidelines for Health Practitioners and Employers to Manage WRULDs. Pretoria: 2004. Disponível em <http://www.labour.gov.za/DOL/documents/useful-documents/compensation-for-occupational-injuries-and-diseases/the-compensation-commissioners-guidelines-for-health-practitioners-employers-to-manage-work-related-upper-limb-disorders/?searchterm=WRULDs>. Acesso em 03/05/2017.

MOORE, J. S.; GARG, A. **The Strain Index**: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. American Industrial Hygiene Association Journal, May, 1995. 56, 443–458.

MUCCILLO, M. **Série Educação no caminho do Meio**. Porto Alegre, 2014. Material não publicado.

_____. **Série Educação no caminho do Meio. Nº 2 Reflexões e Alternativas para a Educação em Segurança e Saúde no Trabalho**. Porto Alegre, 2014. Material não publicado.

NIOSH. **A critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low back**. USA, 1997.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. **Noise Control: A guide for workers and employers**. Cincinnati, USA: 1980. Disponível em <http://www.nonoise.org/hearing/noisecon/noisecon.htm#Introduction>. Acesso em 24/04/2017.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Pontos de Verificação Ergonômica** – Soluções práticas e de fácil aplicação para melhorar a segurança, a saúde e as condições de trabalho. São Paulo: Fundacentro, 2001. Disponível em <http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2011/6/pontos-de-verificacao-ergonomica-solucoes-praticas-e-de-facil-aplicacao-para-melhorar-a>. Acesso em 17/04/2017.

_____. **Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo**. 3. ed. Madrid: 1998. 4 v. Disponível em http://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS_162039/lang-es/index.htm. Acesso em 28/04/2017.

PATRY, L. et al. **Problemes musculosquelettiques et mouvements répétitifs dans les abbatoirs de vollailles, Rapport**. Québec: IRSST – Institut de Recherche em Santé et Sécurité du Travail, 1993.

PUTZ-ANDERSON, V. **Cumulative trauma disorders** – A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs. National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, Ohio, USA: Taylor and Francis, 1988.

ROUQUAYROL, Z.; ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia & Saúde**. 6. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2003.

SANTOS, U. P. et al. **Ruído – Riscos e Prevenção**. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

SILVERSTEIN, B. A.; FINE, L. J.; ARMSTRONG, T. J. **Hand wrist cumulative trauma disorders in industry.** British Journal of Industrial Medicine, 1986. 43, 779-784.

SIMONEAU, S.; ST-VINCENT, M.; CHICOINE, D. **LATR – Mieux comprendre pour mieux les prévenir.** Québec: Institut de Recherche em Santé et em Sécurité du Travail IRSST, 1996.

STETSON, D. et al. **Observational Analysis of the Hand and Wrist: A Pilot Study.** Appl. Occup. Environ. Hyg., novembro, 1991. 6, 927-937.

TROMPETTE, N.; LOYAU, T.; LOVAT, G. **Encoffrements de machine: Aide à la conception : règles de base et mise en oeuvre expérimentale.** França: INRS - Hygiène et sécurité du travail - Cahiers de notes documentaires – ND 2144-182-01. N° 182, 01/2001.

USINES agroalimentaires: Intégrer le nettoyage et la désinfection à la conception des locaux; Fiches pratiques de sécurité. ED 108, França : INRS – Institut National de Recherche et de Sécurité, 2011.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1996.

_____ **Pensamento e Linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WERTHEIN, J. **Educação de Adultos.** Folha de São Paulo. 2000.

Legislação e documentos normativos de interesse

BRASIL. ANVISA. Resolução n.º 9, de 16 de janeiro de 2003, sobre os Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior, em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo.

BRASIL. Conselho Federal de Medicina. Resolução n.º 1.488, de 6 de março de 1988, que dispõe sobre normas específicas para médicos que atendam o trabalhador.

BRASIL. Decreto-Lei n.º 5.452, de 1º de maio de 1943, que aprova a Consolidação das Leis do Trabalho.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria n.º 210, de 10 de novembro de 1998, que aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-sanitária de carnes de aves.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria n.º 368, de 4 de setembro de 1997, que aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. Instrução Normativa n.º 98, de 5 de dezembro de 2003, que aprova a Norma Técnica sobre Lesões por Esforços Repetitivos ou Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n.º 3.523, de 28 de agosto de 1998, que aprova o Regulamento Técnico contendo medidas básicas referentes aos procedimentos de verificação visual do estado de limpeza, remoção de sujidades por métodos físicos e manutenção do estado de integridade e eficiência de todos os componentes dos sistemas de climatização, para garantir a Qualidade do Ar de Interiores e prevenção de riscos à saúde dos ocupantes de ambientes climatizados.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Nota Técnica n.º 03/DSST/SIT, de 18 de março de 2004, que versa sobre Refrigeração Industrial por amônia: Riscos, Segurança e Auditoria Fiscal.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Nota Técnica n.º 51/2014/DSST/SIT, de 5 de março de 2014, que propõe a publicação de Portaria Ministerial estabelecendo regras sobre a notificação de acidentes e doenças no trabalho, especialmente os fatais.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n.º 21, de 26 de dezembro de 1994, que define o mapa oficial do Ministério do Trabalho para atender o disposto no artigo 253 da CLT. Disponível em <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/legislacao/itemlist/category/665-sst-portarias-1994>. Acesso em 17/04/2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, que aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho. Disponível em <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/legislacao/itemlist/category/679-sst-portarias-1978>. Acesso em 28/04/2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n.º 452, de 20 de novembro de 2014, que estabelece as normas técnicas de ensaios e os requisitos obrigatórios aplicáveis aos Equipamentos de Proteção Individual – EPI enquadrados no Anexo I da NR-6 e dá outras providências. Disponível em <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/legislacao/itemlist/category/703-sst-portarias-2014>. Acesso em 17/04/2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n.º 555, de 18 de abril de 2013, que aprova a Norma Regulamentadora n.º 36 - Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados. Disponível em <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/legislacao/itemlist/category/702-sst-portarias-2013>. Acesso em 24/04/2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n.º 589, de 28 de abril de 2014, que disciplina as medidas a serem adotadas pelas empresas em relação à notificação de doenças e acidentes do trabalho. Disponível em <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/legislacao/itemlist/category/703-sst-portarias-2014>. Acesso em 20/04/2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n.º 84, de 04/03/2009, que altera a Norma Regulamentadora n.º 01. Disponível em <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/legislacao/itemlist/category/698-sst-portarias-2009>. Acesso em 28/04/2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n° 1.297, de 13 de agosto de 2014, que aprova o Anexo 1 - Vibração - da Norma Regulamentadora n° 9 - Programas de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), altera o Anexo 8 - Vibração - da Norma Regulamentadora n° 15 - Atividades e Operações Insalubres, e dá outras providências. Disponível em <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/legislacao/itemlist/category/703-sst-portarias-2014>. Acesso em 27/04/2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Instrução Normativa n° 01, de 11 de abril de 1994, que estabelece o Regulamento Técnico sobre o uso de equipamentos para proteção respiratória. Disponível em <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/legislacao/itemlist/category/651-sst-in-1994>. Acesso em 20/04/2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Manual de Aplicação da NR-17. Brasília, 2002. Disponível em <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/publicacoes-e-manuais>. Acesso em 20/04/2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Normas Regulamentadoras. Disponíveis em <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Nota Técnica n° 60, de 3 de setembro de 2001, sobre Ergonomia – indicação de postura a ser adotada na concepção de postos de trabalho.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Nota Técnica n° 05, de 14 de dezembro de 2012, sobre manipulação manual de cargas pesadas.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria n° 03, de 07 de fevereiro de 1988, que altera a Norma Regulamentadora n° 01. Disponível em <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/legislacao/itemlist/category/688-sst-portarias-1988>. Acesso em 28/04/2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria n° 19, de 09 de abril de 1998, que altera o Quadro II - Parâmetros para Monitoração da Exposição Ocupacional a Alguns Riscos à Saúde, da Norma Regulamentadora n° 7. Disponível em <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/legislacao/itemlist/category/674-sst-portarias-1998>. Acesso em 28/04/2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Precedentes Administrativos. Disponíveis em http://acesso.mte.gov.br/fisca_trab/faq-de-auto-de-infracao-e-notificacao-de-debito.htm.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. Convenção n° 81. Genebra, 1947. Ratificada pelo Brasil em 11/10/1989.

_____ Convenção n° 155. Genebra, 1981. Ratificada pelo Brasil em 18/05/1992.

Normas Técnicas Nacionais

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13971: Sistemas de Refrigeração. Condicionamento de Ar e Ventilação - Manutenção Programada da ABNT. Rio de Janeiro, 2014.

_____ ABNT NBR 16069: Segurança em sistemas frigoríficos. Rio de Janeiro, 2010.

_____ ABNT NBR 16186: Refrigeração comercial, detecção de vazamentos, contenção de fluido frigorífico, manutenção e reparos. Rio de Janeiro, 2013.

_____ ABNT NBR 16401-3: Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários. Parte 3: Qualidade do ar interior. Rio de Janeiro, 2008.

_____ ABNT NBR IEC 60079-10-1: Atmosferas explosivas - Parte 10-1: Classificação de áreas - Atmosferas explosivas de gás. Rio de Janeiro, 2009.

_____ ABNT NBR ISO 11228-3: Ergonomia — Movimentação manual Parte 3: Movimentação de cargas leves em alta frequência de repetição. Rio de Janeiro, 2014.

_____ ANBT NBR ISO 11228-1: Ergonomia – Movimentação manual – Parte 1: Levantamento e transporte de cargas. Rio de Janeiro, 2017.

_____ ABNT NBR ISO 11226: Ergonomia – Avaliação de posturas estáticas de trabalho. Rio de Janeiro, 2013.

FUNDACENTRO. Norma de Higiene Ocupacional: NHO 10: avaliação da exposição ocupacional a vibrações em mãos e braços: procedimento técnico / Fundacentro; Irlon de Ângelo da Cunha, Eduardo Giampaoli. São Paulo: Fundacentro, 2013.

Normas Técnicas internacionais

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. EN ISO 14738:2002 – Seguridad de las máquinas - Requisitos antropométricos para el diseño de puestos de trabajo asociados a máquinas.

_____ ISO 11079:2007 – Ergonomics of the thermal environment - Determination and interpretation of cold stress when using required clothing insulation (IREQ) and local cooling effects.

_____ ISO 11228-2:2007 – Ergonomics – Manual handling – Part 2: Pushing and pulling.

_____ ISO 13732-3:2005 – Ergonomics of the thermal environment — Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces — Part 3: Cold surfaces.

_____ ISO 15743:2008 – Ergonomics of the thermal environment — Cold workplaces — Risk assessment and management.

_____ ISO 7243:1989 – Hot environments- Estimation of the heat stress on working man, based on the WBGT- index (wet bulb globe temperature).

_____ ISO 7726:1998 – Ergonomics of the thermal environment -- Instruments for measuring physical quantities.

_____ 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.

_____ ISO 7933:2004 – Ergonomics of thermal environment – Analytical determination and interpretation of heat stress using calculation of the predicted heat strain.

_____ ISO 8996:2004 – Ergonomics of the thermal environment — Determination of metabolic rate.

_____ ISO 9920:2007 – Ergonomics of the thermal environment — Estimation of thermal insulation and water vapour resistance of a clothing ensemble.

Normas Técnicas Europeias EN Harmonizadas

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. EN 1005-2:2003+A1:2008 – Safety of machinery - Human physical performance - Part 2: Manual handling of machinery and component parts of machinery.

_____ EN 1005-5:2007 – Safety of machinery - Human physical performance - Part 5: Risk assessment for repetitive handling at high frequency.

_____ EN 378-3:2008+A1:2012 – Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements. Installation site and personal protection.