



*Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas*

# dossiê técnico

## Uso de tecnologias em doenças ocupacionais

Prevenção e reabilitação

**Priscila de Melo Silva**

Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico - CDT/UnB

Setembro/2012





Serviço Brasileiro de **Respostas Técnicas**

# dossiê técnico

## Uso de tecnologias em doenças ocupacionais

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT fornece soluções de informação tecnológica sob medida, relacionadas aos processos produtivos das Micro e Pequenas Empresas. Ele é estruturado em rede, sendo operacionalizado por centros de pesquisa, universidades, centros de educação profissional e tecnologias industriais, bem como associações que promovam a interface entre a oferta e a demanda tecnológica. O SBRT é apoiado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI e de seus institutos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT.



TÊCPAR



FIERGS SENAI



SENAI



Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

Dossiê Técnico	[SILVA, Priscila de Melo] Uso de tecnologias em doenças ocupacionais Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico - CDT/UnB 28/9/2012
Resumo	A influência de fatores como a exigência sempre maior de conhecimentos, velocidade de produção, avanço constante de tecnologia, competitividade no ambiente de trabalho e as mudanças nas formas de exercer as atividades diárias, são fatores preponderantes para o crescimento de casos de LER/DORT (lesões por esforço repetitivo/doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho). Por medidas de segurança e de saúde e para amenizar as doenças ocupacionais, este dossiê irá abordar quais são e como podem ser empregadas as tecnologias para promover a harmonia e a qualidade assistencial no trabalho. Além de abordar questões práticas e de melhoria da qualidade de vida e da saúde para as empresas com a implantação de ginástica laboral e quick massagem para prevenção de doenças ocupacionais para diminuição do estresse.
Assunto	ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SEGURANÇA DO TRABALHO
Palavras-chave	<i>Aparelho fisioterápico; equipamento de proteção coletiva; EPC; equipamento de proteção individual; EPI; ergonomia; fisioterapia; ginástica laboral; medicina do trabalho; qualidade ambiental; risco ocupacional; segurança do trabalho; segurança e saúde ocupacional; saúde ocupacional; segurança; SSO; trabalho</i>



## Sumário

<b>1 DOENÇAS OCUPACIONAIS .....</b>	<b>3</b>
<b>2 OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>3 PREVENÇÃO DE DOENÇAS OCUPACIONAIS .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1 Equipamentos de Proteção Individual – EPI.....</b>	<b>7</b>
<b>3.2 Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC .....</b>	<b>12</b>
<b>3.3 Medidas administrativas e organizacionais para diminuir riscos .....</b>	<b>14</b>
3.3.1 Instituição da ginástica laboral no ambiente de trabalho .....	14
3.3.2 <i>Quick</i> massagem .....	15
3.3.3 Intervenção ergonômica .....	15
<b>4 REABILITAÇÃO DE DOENÇAS OCUPACIONAIS.....</b>	<b>17</b>
<b>4.1 Recursos tecnológicos da mecanoterapia.....</b>	<b>17</b>
<b>4.2 Recursos tecnológicos da crioterapia .....</b>	<b>21</b>
<b>4.3 Tecnologia de infravermelho para diagnóstico da dor .....</b>	<b>22</b>
<b>4.4 Vestuários terapêuticos .....</b>	<b>23</b>
<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>24</b>

## Conteúdo

### 1 DOENÇAS OCUPACIONAIS

Doenças ocupacionais são aquelas diretamente relacionadas à atividade desempenhada pelo trabalhador ou ligadas às condições de trabalho a que ele se submete. As doenças ocupacionais compreendem as doenças profissionais e as doenças do trabalho, que por sua vez são classificadas como acidentes de trabalho para a legislação brasileira (REPORTER BRASIL, [200-?]; MOURA, 2012).

Dreher (2010) acrescenta que as doenças ocupacionais são aquelas:

adquiridas ou desencadeadas em função das condições especiais em que o trabalho é desempenhado pelo profissional. O aumento de casos das doenças ocupacionais ocorreu após o surgimento do capitalismo, onde os trabalhadores passaram a ser consumidos pelo trabalho, sobrecarregados por inúmeras atividades ocasionando com isso um sofrimento físico e mental.

Uma doença ocupacional geralmente é adquirida quando um trabalhador é exposto a riscos ambientais acima do limite de tolerância permitido por lei sem proteção compatível com o fator de risco envolvido (MOURA, 2012).

A Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991, define como acidente de trabalho aquilo que:

[...] ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta Lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho (BRASIL, 1991).

São considerados como acidentes do trabalho os seguintes tipos de doenças:

I - doença profissional, assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social;

II - doença do trabalho, assim entendida a adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente [...]

O Ministério da Saúde (2001) relaciona uma série de doenças e alterações no rol das doenças relacionadas ao trabalho, distribuídas dentre as seguintes categorias:

- Doenças infecciosas e parasitárias relacionadas ao trabalho;
- Neoplasias (tumores) relacionados ao trabalho;
- Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos relacionadas ao trabalho;
- Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas relacionadas ao trabalho;
- Transtornos mentais e do comportamento relacionados ao trabalho;
- Doenças do sistema nervoso relacionadas ao trabalho;
- Doenças de olho e anexos relacionadas ao trabalho;
- Doenças do ouvido relacionadas ao trabalho e
- Doenças do sistema circulatório relacionadas ao trabalho.

Alguns exemplos de doenças relacionadas ao trabalho, distribuídas dentre as categorias acima citadas, são:

as doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo, a gota induzida pelo chumbo, artroses, Síndrome cervicobraqueal, dorsalgia, transtornos dos tecidos moles, Fibromatose de fáscia palmar, lesões do ombro, entesopatias, mialgia, osteomalácia do adulto, fluorose do esqueleto, osteonecrose, osteólise, osteonecrose, doença de Kienbock (DREHER, 2010).

Os condicionantes sociais, econômicos, tecnológicos e organizacionais responsáveis pelas condições de vida e os fatores de risco ocupacionais (físicos, químicos, biológicos, mecânicos e os decorrentes da organização laboral) presentes nos processo de trabalho são alguns dos determinantes da saúde do trabalhador (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

Moura (2012) afirma serem as doenças ocupacionais mais comuns as doenças das vias aéreas, a perda auditiva relacionada ao trabalho, as intoxicações exógenas, as lesões por esforço repetitivo e as dermatoses ocupacionais.

Como exemplos das doenças das vias aéreas, destacam-se as pneumoconioses causadas pela poeira de sílica (silicose), do asbesto (asbestose) e dos minérios de carvão (mineral) e a asma ocupacional. Sua contração se dá através da inalação de substâncias agressivas no ambiente de trabalho. Essas substâncias depositam-se nos pulmões e provocam a falta de ar, tosse, espirros, lacrimejamento e chiadeira. A inalação do asbesto (ou amianto) pode causar o espessamento dos folhetos da membrana que envolve o pulmão e também causar cicatrizes (MOURA, 2012).

A perda auditiva relacionada ao trabalho, conhecida pela sigla PAIR, é a diminuição gradual da audição decorrente da exposição contínua a níveis elevados de ruídos. A perda auditiva típica após longo período de exposição é caracterizada pela perda de audição na faixa de 3000 Hz e 6000 Hz (MOURA, 2012).

As intoxicações exógenas podem se dar através da exposição do trabalhador a agrotóxicos, ao chumbo, ao mercúrio e a solventes orgânicos. A exposição contínua ao chumbo é comum em fundições e refinarias e provoca a longo prazo uma doença derivada de intoxicação, conhecida como saturnismo, que pode variar de intensidade de acordo com as condições de umidade e ventilação no ambiente de trabalho, tempo de exposição e fatores individuais (idade e condições físicas). A intoxicação por mercúrio, ou hidargirismo, se dá pela inalação, absorção cutânea ou absorção oral da substância, e ocorre em trabalhadores do extrativismo mineral ou da fabricação de tintas. Trabalhadores das refinarias de petróleo e das indústrias de transformação podem intoxicar-se com solventes orgânicos, contraindo o benzenismo (MOURA, 2012).

Para o Ministério da Saúde (2001), muitas inovações tecnológicas diminuíram o risco da exposição a alguns fatores de risco em vários ramos de atividade, contribuindo para tornar o ambiente de trabalho menos perigoso e insalubre, no entanto, outros riscos são gerados pelas inovações tecnológicas:

A difusão dessas tecnologias avançadas na área da química fina, na indústria nuclear e nas empresas de biotecnologia que operam com organismos geneticamente modificados, por exemplo, acrescenta novos e complexos problemas para o meio ambiente e a saúde pública do país. Esses riscos são ainda pouco conhecidos, sendo, portanto, de controle mais difícil (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

As lesões por esforço repetitivo – LER e os distúrbios osteo-musculares relacionados ao trabalho - DORT são um conjunto de doenças que atingem principalmente os músculos, tendões e nervos. São decorrentes do trabalho com movimentos repetitivos, esforço excessivo, má postura, estresse, dentre outros fatores (MOURA, 2012).

A adoção de novas tecnologias e métodos gerenciais proporciona a intensificação do trabalho que, aliada à instabilidade comum nos empregos, transforma o perfil de adoecimento dos trabalhadores, que se expressa, inclusive, pelo aumento da prevalência de

LER e DORT, além do surgimento de “novas formas de adoecimento mal caracterizadas, como o estresse e a fadiga física e mental e outras manifestações de sofrimento relacionadas ao trabalho” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

As LER e DORT podem também levar a graves alterações no sistema modulador da dor. “Quando isso acontece, estímulos que normalmente não provocariam dor, como o roçar das roupas na pele, por exemplo, podem levar a sensações dolorosas” (TECNOLOGIA PARA O ALÍVIO DA DOR, c2012a).

Os fatores de risco causadores das LER e DORT são o trabalho automatizado, feito sob pressão, em um ambiente onde o trabalhador não tem controle sobre suas atividades e convive com a obrigatoriedade de manter ritmo acelerado e alta produção. O trabalho fragmentado, hierarquizado e repetitivo, com longas jornadas e ausência de pausas são características de risco para os trabalhadores. Destaca-se também o mobiliário inadequado. As LER e DORT são comuns entre as profissões de caixa, digitador, operador de telemarketing e outros (SINDICATO DOS TRABALHADORES EM INFORMÁTICA E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO PARANÁ, [200-?]).

As dermatoses ocupacionais são alterações de pele e das mucosas causadas, mantidas ou agravadas, direta ou indiretamente, por algumas atividades realizadas no âmbito profissional. São causadas pelo contato com agentes químicos que podem causar irritações ou reações alérgicas. São comuns em indústrias de corantes, cimenteiras e indústrias que processam aços inoxidáveis e outras ligas metálicas (MOURA, 2012).

Moura (2012) aponta a exposição a fatores de risco como causa de doenças ocupacionais. Dentre os fatores de risco há os físicos, os químicos, os biológicos, os psicossociais e ergonômicos e os mecânicos e de acidentes. Exemplos de fatores físicos de risco são: ruído contínuo, ruído de impacto, calor, radiações ionizantes, condições hiperbáricas, vibrações, frio, umidade e radiações não ionizantes (micro-ondas, laser e ultra-violetas).

Os fatores químicos de risco podem ser poeiras, neblinas, névoas, fumos metálicos, vapor e produtos químicos em geral. Os biológicos são os vírus, as bactérias e os parasitas, normalmente associados à trabalhos realizados em ambientes hospitalares e laboratórios e na agricultura e pecuária (MOURA, 2012).

Os fatores de risco ergonômicos e psicossociais decorrem da gestão e organização do trabalho, e incluem: utilização de maquinário, mobiliário e equipamentos inadequados; más condições de iluminação, ventilação e conforto para os trabalhadores; trabalhos em turnos e noturnos; monotonia ou ritmo de trabalho excessivo, exigências de produtividade, relações de trabalho autoritárias, falhas na supervisão e treinamento de trabalhadores. Os fatores mecânicos e de acidentes estão relacionados à proteção das máquinas, arranjo físico, ordem e limpeza do ambiente de trabalho, além de sinalização, rotulagem de produtos e outros fatores (MOURA, 2012).

## **2 OBJETIVO**

Apresentar informações sobre o tema das doenças ocupacionais e como é possível preveni-las e tratá-las com o uso de tecnologias e medidas administrativas e organizacionais capazes de diminuir riscos aos trabalhadores. Discorrer sobre os tipos e causas de doenças ocupacionais e indicar maneiras de prevenção e tratamento, de modo a auxiliar chefes, empreendedores e empresários a lidar com o tema em suas empresas e locais de trabalho.

## **3 PREVENÇÃO DE DOENÇAS OCUPACIONAIS**

De acordo com o Ministério da Saúde (2001), a prevenção da ocorrência de doenças ocupacionais relaciona-se à redução ou eliminação da exposição às condições de risco e a melhoria dos ambientes de trabalho. O Ministério da Saúde esclarece que a eliminação ou a redução da exposição às condições de risco para a saúde e melhoria dos ambientes de trabalho envolve as seguintes etapas:

- identificação das condições de risco para a saúde presentes no trabalho;
- caracterização da exposição e quantificação das condições de risco;
- discussão e definição das alternativas de eliminação ou controle das condições de risco;
- implementação e avaliação das medidas adotadas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

As situações ou fatores de risco são definidos como condições ou conjunto de circunstâncias que tem o potencial de causar um efeito adverso, que pode ser: “morte, lesões, doenças ou danos à saúde, à propriedade ou ao meio ambiente”. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

Para o Ministério da Saúde (2001), os fatores de risco podem ser classificados segundo sua natureza em:

**AMBIENTAL:**

- físico: alguma forma de energia: radiação, ruído, vibração, etc.;
- químico: substâncias químicas, poeiras, etc.;
- biológico: bactérias, vírus, fungos, etc.;

**SITUACIONAL:** instalações, ferramentas, equipamentos, materiais, operações, etc.;

**HUMANO OU COMPORTAMENTAL:** decorrentes da ação ou omissão humana (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

O reconhecimento das condições de risco presentes no trabalho pode ser realizado com o auxílio de metodologias variadas, porém todas elas incluem três etapas fundamentais: o estudo inicial da situação; inspeção do local de trabalho para observações detalhadas e análise dos dados obtidos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

O Ministério da Saúde (2001) explicita o papel da tecnologia de controle de riscos, baseada em princípios propostos pelo campo da higiene do trabalho, tem por objetivo principal a modificação de situações de risco, através de projetos adequados e de técnicas de engenharia. Tais projetos tornam-se eficazes à medida que:

- eliminem ou reduzam a utilização ou a formação de agentes prejudiciais para a saúde, como, por exemplo, a substituição de materiais ou equipamentos e a modificação de processos e de formas de gestão do trabalho;
  - previnam a liberação de tais agentes nos ambientes de trabalho, como, por exemplo, os sistemas fechados, enclausuramento, ventilação local exaustora, ventilação geral diluidora, armazenamento adequado de produtos químicos, entre outras;
- reduzam a concentração desses agentes no ar ambiente, como, por exemplo, a ventilação local diluidora e limpeza dos locais de trabalho (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

Para o Ministério da Saúde (2001), os princípios básicos da tecnologia de controle de riscos são:

- a) evitar que um agente potencialmente perigoso ou tóxico para a saúde seja utilizado, formado ou liberado;
- b) se isso não for possível, contê-lo de tal forma que não se propague para o ambiente;
- c) se isso não for possível ou suficiente, isolá-lo ou diluí-lo no ambiente de trabalho; e, em último caso,

d) bloquear as vias de entrada no organismo: respiratória, pele, boca e ouvidos, para impedir que um agente nocivo atinja um órgão crítico, causando lesão.

Para Borba (2010), os Equipamentos de Proteção Individual –EPI e os Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC são a base das tecnologias de proteção contra acidentes. Tais equipamentos tem como objetivo a “a eliminação ou redução das intensidades ou concentração de agentes nocivos presentes nos ambientes de trabalho ou ainda, neutralizar ou reduzir lesões ocasionada por acidentes de trabalho”.

Uma gestão eficaz das tecnologias de proteção contra acidentes começa no seu dimensionamento ou projeto. Definidas e escolhidas, as tecnologias devem ser adquiridas, instaladas e implantadas. A fase da implantação pode encontrar barreiras, especialmente em se tratando de EPI. Por serem instalados no próprio trabalhador, os EPIs possuem alto grau de dificuldade na implantação. Por isso o trabalhador deve participar ativamente das fases de dimensionamento e implantação. Tanto EPI quanto EPC necessitam de um plano de manutenção. “Inspeção de peças, ensaios de vedação, embotamento de filtros, redução da pressão mecânica de fixação, dentre outros, deve ser contemplado no Plano” (BORBA, 2010).

### 3.1 Equipamentos de Proteção Individual - EPI

Quando há poucos trabalhadores expostos a um risco, é aceitável o controle da exposição por meio do uso de Equipamentos de Proteção Individual - EPI, desde que sob cuidadosa vigilância médica e com minimização da exposição. No entanto, mesmo sendo poucos os trabalhadores expostos, há que se considerar que o ambiente é um todo e agentes nocivos podem sair do ambiente de trabalho para o exterior e causar danos á comunidades vizinhas e ao meio ambiente. Portanto, é exigência maior que os fatores de risco sejam também controlados na fonte (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

Para a Comissão de Riscos Químicos da Universidade Federal de Alfenas ([200-?]a), os Equipamentos de Proteção Individual – EPI “são todos dispositivos de uso individual, destinados a proteger a integridade física dos trabalhadores”. Os cuidados para com um EPI, tanto por parte do trabalhador quanto do empregador, a seguir são:

- Usá-lo apenas para a finalidade que se destina.
- Responsabiliza-se por sua guarda e conservação.
- Comunicar qualquer alteração que o torne impróprio para o uso.
- Adquirir o tipo adequado a atividade do empregado.
- Treinar o trabalhador sobre seu uso adequado.
- Tornar obrigatório seu uso.
- Substituí-lo quando danificado ou extraviado (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]a).

Os EPIs mais comuns são: roupas de proteção, luvas, protetores faciais e oculares e protetores respiratórios. As roupas de proteção individual variam de acordo com a necessidade e o risco exposto, podendo ser apenas um avental de algodão grosso ou um macacão com capuz feito em policloreto de vinila – PVC (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]a).

Os aventais podem ser utilizados nos mais variados locais de trabalho, visando proteger o trabalhador do contato direto com agentes de risco. Podem ser de algodão grosso, que queima mais devagar, no caso de eventual incêndio, ou descartáveis, para contato com substâncias biológicas potencialmente contaminantes. Os aventais de algodão (FIG. 2) podem reagir com ácidos e bases e os aventais descartáveis (FIG. 3) são altamente inflamáveis e não protegem contra substâncias químicas. Os aventais devem ser despidos

quando o trabalhador sair do ambiente com risco de contaminação (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]a).



Figura 1 – Alguns exemplos de Equipamentos de Proteção Individual – EPI  
 Fonte: (SEMPRE TOPS, 2011)

Os macacões de proteção individual (FIG. 4) são utilizados quando o trabalhador corre o risco de contaminação com agentes químicos líquidos ou em partículas muito pequenas ou de contaminação pelo derramamento de agentes químicos danosos na forma líquida (BALASKA, [200-?]).

As luvas protegem o trabalhador de manusear agentes contaminantes ou com algum risco de contaminação. As luvas são apresentadas nos mais variados materiais. No entanto, nenhum material protege contra todos os agentes químicos, por isso, deve-se avaliar bem o tipo e o material da luva a ser utilizada para cada trabalho e material a ser manuseado (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]a).



Figura 2 – Avental em algodão

Fonte: (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]a)

A Comissão de Riscos Químicos da Universidade Federal de Alfenas ([200-?]a) explica que a eficiência das luvas é medida por três parâmetros:

- Mudança em alguma das características físicas da luva;
- Permeação: velocidade com que um produto químico permeia a luva;

- Degradação/Tempo de resistência: tempo decorrido entre o contato inicial com o lado externo da luva e a ocorrência do produto químico no seu interior.



Figura 3 – Avental descartável  
Fonte: (DESCARTÁVEIS, c2012)



Figura 4 – Macacões de proteção individual  
Fonte: (BALASKA, [200-?])

A adequação da luva escolhida para o trabalho realizado também depende do material de que ela é feita. “Luvas de látex descartáveis são permeáveis a praticamente todos os produtos químicos” (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]a).

A Comissão de Riscos Químicos da Universidade Federal de Alfenas ([200-?]a) expõe os materiais disponíveis e seus usos adequados:

- Luvas descartáveis de nitrila:** para contato intermitente com produtos químicos;
- Borracha Butílica:** Bom para cetonas e ésteres, ruim para os demais solventes;
- Latex:** Bom para ácidos e bases diluídas, péssimo para solventes orgânicos;
- Neopreno:** Bom para ácidos e bases, peróxidos, hidrocarbonetos, álcoois, fenóis. Ruim para solventes halogenados e aromáticos;
- PVC:** Bom para ácidos e bases, ruim para a maioria dos solventes orgânicos;
- PVA:** Bom para solventes aromáticos e halogenados. Ruim para soluções aquosas;

**Nitrila:** Bom para uma grande variedade de solventes orgânicos e ácidos e bases;

**Viton:** Excepcional resistência a solventes aromáticos e halogenados.

A Comissão de Riscos Químicos da Universidade Federal de Alfenas ([200-?]a) esclarece também que a eficiência das luvas também depende de alguns cuidados de conservação e manutenção, de responsabilidade do trabalhador e da equipe encarregada da manutenção e reposição dos EPIs. Alguns dos cuidados para a conservação e manutenção são:

- Devem ser inspecionadas antes e depois do uso quanto a sinais de deterioração, pequenos orifícios, descoloração, ressecamento, etc.;
- Luvas descartáveis não devem ser limpas ou reutilizadas;
- As luvas não descartáveis devem ser lavadas, secas e guardadas longe do local onde são manipulados produtos químicos;
- Lavar as mãos sempre que retirar as luvas.



Figura 5 – Luvas em diferentes materiais

Fonte: (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]a)

Os equipamentos de proteção facial (FIG. 6) e ocular (FIG. 7) devem estar disponíveis para todos os trabalhadores que trabalham em locais onde haja manuseio ou armazenamento de substâncias químicas, sendo obrigatório o uso em atividades em que há probabilidade de respingos de produtos químicos. Os visitantes nos locais de risco também devem utilizar tais equipamentos (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]a).

Os equipamentos de proteção facial e ocular não devem distorcer as imagens ou limitar o campo de visão do trabalhador. Precisam ser resistentes aos produtos a que ficarão expostos ou entrarão em contato, além de confortáveis e de fácil limpeza e conservação. Os óculos de segurança com vedação são utilizados quando os trabalhadores precisam manusear produtos químicos perigosos ou corrosivos (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]a).

A conservação dos equipamentos de proteção facial e ocular consiste em manter limpos os equipamentos sem que para isso sejam utilizados materiais abrasivos ou solventes orgânicos. Devem ser guardados de forma a prevenir avarias (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]a).

Os equipamentos de proteção respiratória (FIG. 8) devem ser utilizados apenas quando as medidas de proteção coletiva não existirem, não puderem ser implantadas ou forem insuficientes. O uso de respiradores (máscaras) deve ser esporádico e para operações não rotineiras, como em acidentes, operações de limpeza em almoxarifados de produtos químicos e salvamento. (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]a).



Figura 6 – Equipamento de proteção facial

Fonte: (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]a)

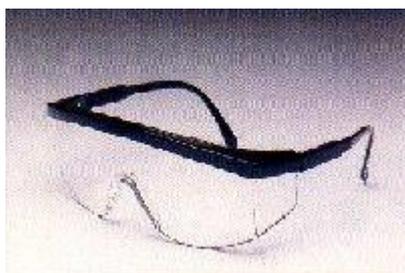


Figura 7 – Equipamentos de proteção ocular

Fonte: (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]a)



Figura 8 – Equipamentos de proteção respiratória (respiradores)

Fonte: (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]a)

O uso de EPI pelos trabalhadores não significa necessariamente que todos estejam protegidos, pois os equipamentos podem ser ineficazes. Máscaras de proteção respiratória, por exemplo, podem não estar bem ajustadas, proporcionando vazamentos. Filtros podem ficar vencidos, tornando-se inadequados, além de não atenderem à prevenção de riscos

específicos: filtros para partículas, por exemplo, não são úteis na presença de vapores, e nenhum filtro é eficiente na falta de oxigênio (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

É necessário complementar o uso de EPI em determinadas situações. Para isso podem ser utilizados “instrumentos para o reconhecimento de condições de risco, de leitura direta, úteis para uma triagem inicial e verificação da presença de um determinado agente na atmosfera” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

### 3.2 Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC

Para a Comissão de Riscos Químicos da Universidade Federal de Alfenas ([200-?]b), os Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC “são todos dispositivos de uso coletivo, destinados a proteger a integridade física dos trabalhadores”. Alguns exemplos de EPCs são os extintores de incêndio, o lava-olhos e as capelas.

Os EPCs devem ser usados apenas para a finalidade a que se destinam. Os trabalhadores alocados no ambiente em que se encontram os equipamentos devem comunicar qualquer alteração que o torne impróprio para o uso. Os empregadores e empresas devem adquirir os equipamentos adequados a cada atividade realizada, devendo treinar o trabalhador para usá-los adequadamente, além de tornar obrigatório o seu uso. Todo equipamento deve ser substituído quando danificado ou extraviado (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]b).

Os extintores de incêndio (agente extintor ou equipamento de combate ao fogo) devem ser escolhidos apenas depois de uma análise prévia sobre o provável incêndio que poderá ser combatido. “Um erro na escolha de um extintor pode tornar inútil o esforço de combater as chamas; ou pode piorar a situação, aumentando ainda mais as chamas, espalhando-as, ou criando novas causas de fogo (curtos-circuitos)” (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]b).

Para a Comissão de Riscos Químicos da Universidade Federal de Alfenas ([200-?]b), os principais agentes extintores são os seguintes:

- Água na forma líquida (jato ou neblina);
- Espuma mecânica (a espuma química foi proibida);
- Gases e vapores inertes (CO<sub>2</sub>, N, Vapor d'água);
- Pó químico (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]b).

Os incêndios em sua fase inicial são fáceis de controlar e extinguir. Quanto mais rápido o ataque às chamas, maiores serão as possibilidades de reduzi-las e eliminá-las. Os agentes extintores devem ser escolhidos de acordo com os agentes halogenados (promotores de incêndios), para que haja sucesso na extinção de incêndios e na proteção coletiva. O Quadro 1 relaciona agentes extintores convenientes para cada tipo de agente halogenado (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]b).

<b>Classes de Incêndio</b>	<b>Água</b>	<b>Espuma</b>	<b>Pó químico</b>	<b>Gás carbônico (CO<sub>2</sub>)</b>
A - madeira, papel, tecidos, etc.	Sim	Sim	Sim	Sim
B - gasolina, álcool, ceras, tintas, etc.	Não	Sim	Sim	Sim
C- equipamentos energizados, instalações, etc.	Não	Não	Sim	Sim

Quadro 1 – Extintores para cada classe de agentes halogenados

Fonte: (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]b)

Para a Comissão de Riscos Químicos da Universidade Federal de Alfenas ([200-?]b), o lava-olhos é um EPC para locais de trabalho com manuseio de produtos químicos, com possibilidade de risco de projeção ou onde houver risco de queimaduras por calor. Alguns locais onde o lava-olhos apresenta-se necessário são:

- laboratórios com manuseio de produtos químicos
- oficinas ou áreas de manuseio de produtos químicos através de tubulações e seus acessórios (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]b)



Figura 9 - Exemplos de extintores

Fonte: (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]b)

Os lava-olhos assemelham-se a chuveiros de segurança, com o objetivo de lavar contaminantes especificamente dos olhos. Tanto o lava-olhos quanto o chuveiro de segurança devem ser mantidos de forma a facilitar o uso imediato a qualquer instante. Nas áreas de manuseio de produtos químicos é de vital importância que sejam alocados equipamentos que proporcionem fluxo de água para lavagem e descontaminação de trabalhadores, tais como: chuveiro, lava-olhos ou bisnagas (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]b).



Figura 10 – Lava-olhos

Fonte: (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]b)

Para a Comissão de Riscos Químicos da Universidade Federal de Alfenas ([200-?]b), as capelas são equipamentos imprescindíveis em locais de trabalho onde se manuseia produtos químicos ou particulados. São cabines que mantêm o trabalhador separado do objeto que manuseia, protegendo-o e a todos que se encontram no mesmo ambiente. As precauções necessárias para o uso das capelas são:

- Manter as janelas com o mínimo de abertura possível;
- Deixar na capela apenas o material a ser analisado;
- O sistema de exaustão da capela deve ser desligado, após 10 a 15 minutos do término dos trabalhos.

Ao iniciar um trabalho em capela, é necessário observar se o sistema de exaustão está operante, se pisos e janelas estão limpos, se as janelas estão funcionando perfeitamente e, em caso de trabalhos que exijam ou provoquem aquecimento, verificar se não há produtos inflamáveis nas proximidades (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]b).

Os sistemas de controle do ambiente, como os equipamentos de ventilação local exaustora, devem ser examinados cuidadosamente para evitar falsa segurança. A existência de um sistema de ventilação exaustora não significa um controle efetivo dos riscos, pois o sistema pode não funcionar adequadamente. Deve haver um plano de verificação e manutenção periódica do sistema, e os responsáveis por esse plano devem ser cobrados. A verificação periódica do sistema previne que contaminantes sejam lançados do ambiente de trabalho para o exterior e mantém a eficiência dos bons sistemas de ventilação (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).



Figura 11 - Trabalho realizado em capela

Fonte: (COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS, [200-?]b)

### 3.3 Medidas administrativas e organizacionais para diminuir riscos

#### 3.3.1 Instituição da ginástica laboral no ambiente de trabalho

A ginástica laboral compreende exercícios específicos de alongamento, fortalecimento muscular, coordenação motora e relaxamento, realizados com todos os tipos de trabalhadores nos mais variados setores de empresas e indústrias. Tem por objetivo principal prevenir e diminuir casos de lesões por esforço repetitivo – LER e doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho – DORT, além do estresse. Os exercícios são feitos no próprio local de trabalho, em sessões que variam entre cinco e quinze minutos (OLIVEIRA, 2007).

A ginástica laboral tem sido classificada por diversos autores em quatro tipos: preparatória, compensatória, de relaxamento e corretiva. A ginástica laboral preparatória consiste em exercícios realizados antes que a jornada de trabalho comece, com objetivo de preparar o trabalhador para o início das atividades, aquecendo os grupos musculares solicitados em suas tarefas e despertando-o para que se sinta mais disposto (OLIVEIRA, 2007).

A ginástica laboral compensatória tem por objetivo preciso trabalhar os músculos menos solicitados e relaxar através do alongamento os mais utilizados e contraídos. Já a ginástica laboral de relaxamento é praticada ao final do expediente, com o objetivo de relaxar o corpo por completo e, mais especificamente, extravasar tensões das regiões que acumulam mais tensão ao longo da jornada (OLIVEIRA, 2007).

A ginástica laboral corretiva visa estabelecer o antagonismo muscular, através de exercícios que fortaleçam os músculos fracos e alonguem os músculos encurtados. É destinada aos trabalhadores portadores de deficiência morfológica, não patológica, sendo aplicada a um número reduzido de pessoas (OLIVEIRA, 2007).

A ginástica laboral proporciona enormes benefícios tanto para o trabalhador quanto para a empresa, por prevenir as LER e DORT, aliviar dores corporais e promover melhorias na área de relacionamento interpessoal no ambiente de trabalho. Em um período de três meses a um ano após a implantação da ginástica laboral entre os trabalhadores, a empresa pode verificar as seguintes ocorrências: “diminuição dos casos de LER/DORT, menores custos com assistência médica, alívio das dores corporais, diminuição das faltas, mudança de estilo de vida e, o que mais interessa para as empresas, aumento da produtividade” (OLIVEIRA, 2007).

### 3.3.2 *Quick* massagem

A *quick* massagem é um tipo de massagem indicada para pessoas que apresentam dores, fadiga, estresse e dificuldade de concentração mas precisam de um atendimento rápido e imediato. É uma técnica da massoterapia de fácil e rápida aplicação, empregada em instituições e empresas para promover qualidade de vida aos trabalhadores (LIMA, 2011).

A duração média de uma sessão de *quick* massagem é 15 minutos. É realizada em uma cadeira projetada para ocupar pouco espaço e manter o trabalhador que recebe a massagem em um posição confortável (FIG. 12). As regiões de pescoço, ombros, costas, braços e mãos são facilmente trabalhadas com essa técnica. Também é possível a realização de alongamentos dos braços e do pescoço (LIMA, 2011).

Os muitos benefícios da massoterapia, mais especificamente da *quick* massagem, a tem tornado muito popular em muitas empresas. Observam-se melhorias no desempenho e rendimento dos profissionais, além de quedas nos níveis de estresse e problemas físicos e mentais. A massoterapia no trabalho é parte de um programa de qualidade total, que promove a saúde do trabalhador, preparando seu corpo para as exigências do trabalho (LIMA, 2011).

### 3.3.3 Intervenção ergonômica

Segundo Vieira (1999 apud LUERSEN, 2009) os princípios norteadores da intervenção ergonômica são:

- a) reduzir propriamente a força: afiar as ferramentas, reduzir o peso dos objetos, evitar fatores de dificuldade, etc.;
- b) eliminar posturas incorretas (objetos e ferramentas na área de alcance, mudar a composição do componente, mudar a posição do trabalhador, apoiar os segmentos corpóreos e regulares de altura no posto de trabalho);
- c) reduzir movimentos repetitivos [promover] enriquecimentos das tarefas, pausas, revezamento, etc.)
- d) reduzir compressão mecânica (a pressão mecânica localizada é provocada pelo contato físico de cantos retos ou pontiagudos

de um objeto ou ferramenta com tecidos moles do corpo e trajetos nervosos); e) reduzir o grau de tensão (medidas de engenharia: respeitar o tempo padrão, respeitar o tempo mínimo da tarefa, etc; medidas de organização: treinamento adequado, evitar horas extras, etc; medidas de relações humanas: ao modificar o método deve ser estudada a adaptação dos trabalhadores, esclarecer metas e prazos no caso de produção, eliminar adicionais de produção, evitar discriminação dos trabalhadores mais lentos; melhorar a relação chefe-empregado; melhoria das condições de trabalho: diminuir o ruído ambiental, adequar a iluminação local, permitir momentos de descontração, etc) (VIEIRA, 1999 apud LUERSEN, 2009).



Figura 12 – Quick massagem  
Fonte: (VIVA AZUL, 2012)

A ergonomia é grande colaboradora na transformação do trabalho em uma atividade que é fonte de saúde e produtividade para as pessoas e organizações. “Ela possibilita que o trabalho seja bem dimensionado, otimizando sua eficácia ao mesmo tempo permitindo a saúde e prevenção de certas doenças ocupacionais” (RIBEIRO et al., 2009).

As condições de vida e de trabalho contribuem para tornar muitos trabalhadores inaptos a executar as tarefas que lhe são propostas. A exposição a agressões, de origens e características diferentes, sofridas diariamente, contribui para a queda da qualidade de vida do trabalhador. Muitas vezes, para a execução de uma tarefa, o trabalhador gera sobre suas estruturas osteomio-articulares sobrecargas mecânicas, assumindo posturas ocupacionais ou funcionais inadequadas. Quando tais posturas são mantidas por longos períodos de tempo, as consequências podem ser distúrbios circulatórios e metabólicos, dores e lesões musculares, algumas vezes irreversíveis (RIBEIRO et al., 2009).

A intervenção ergonômica dentro de empresas e organizações pode assegurar a manutenção da integridade dos trabalhadores, evitando doenças ocupacionais. A ergonomia considera todo o corpo e os condicionantes aos quais esse é submetido ao longo das jornadas de trabalho, e visa, através de modificações em equipamentos, ferramentas, movimentos e fluxos de trabalho, transformar tais condicionantes. A intervenção ergonômica proporciona menores impactos do trabalho e seus condicionantes sobre o trabalhador, além de eliminar movimentos desnecessários, proporcionando o ganho de tempo, eliminando desperdícios e elevando a produtividade (RIBEIRO et al., 2009).

Ribeiro et al. (2009) demonstram que a intervenção ergonômica é feita por profissional habilitado, da própria instituição ou contratado, e pode ser aplicada em todos os âmbitos institucionais. O exemplo a seguir mostra um movimento simples que, feito repetidamente, poderia causar lesões no trabalhador (FIG. 13). A intervenção utilizou-se de uma ferramenta para diminuir o impacto do movimento sobre o trabalhador (FIG. 14) :

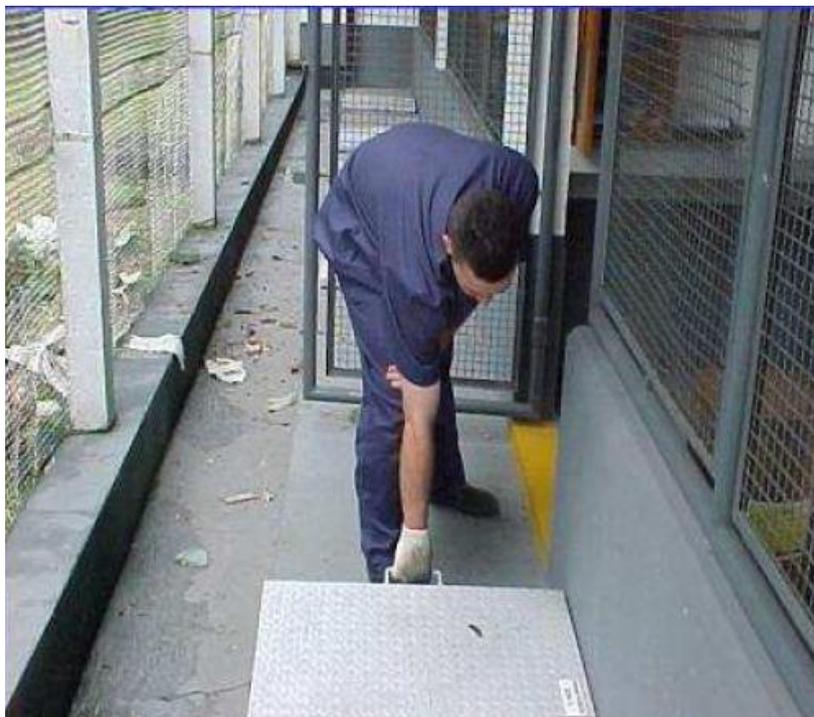


Figura 13 – Movimento inadequado feito por trabalhador  
Fonte: (RIBEIRO et al., 2009)



Figura 14 – Ferramenta para auxiliar o movimento do trabalhador, instituída pela intervenção ergonômica  
Fonte: (RIBEIRO et al., 2009)

## 4 REABILITAÇÃO DE DOENÇAS OCUPACIONAIS

### 4.1 Recursos tecnológicos da mecanoterapia

Na reabilitação dos trabalhadores que sofrem com as doenças ocupacionais, há muitos recursos tecnológicos, que aceleram o processo e livram mais rapidamente o paciente da dor. Os dispositivos mecânicos para estímulo da musculatura são tecnologias simples, porém muito eficazes. Esses dispositivos são parte dos recursos da mecanoterapia, área da fisioterapia que se baseia em exercícios com a aplicação de forças externas mecânicas (RACE, c2011; LIMA et al., 2006).

Os dispositivos são variados, sendo comuns os pesos livres e máquinas com pesos (FIG. 15). O uso de pesos livres permite uma maior especificidade do treinamento e força o trabalhador doente a controlar tanto o equilíbrio. No entanto, há algumas desvantagens em seu uso, como: “maiores riscos de lesões por queda dos pesos, aumento do tempo de atividade devido à necessidade de alterações da resistência e uma maior demanda de disparos neurais para o aprendizado do exercício e exige estabilização externa nas fases iniciais do tratamento”. As máquinas com pesos apresentam as vantagens da maior estabilidade e segurança quanto a lesões, além de facilitarem a monitoração e a troca de pesos, apresentando como desvantagem o custo elevado (FIG. 16) (LIMA et al., 2006).



Figura 15 – Pesos livres

Fonte: (CLÍNICA SÃO PAULO DE FISIOTERAPIA, [200-?])

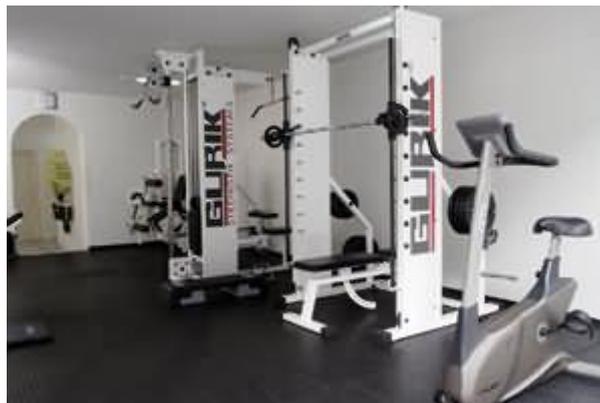


Figura 16 – Máquinas com pesos

Fonte: (RACE, c2011)

A mesa de Bonnet é outro dispositivo utilizado pela mecanoterapia. Ela é usada para trabalhar músculos e articulações do membro inferior, sendo utilizada para tratar rupturas de ligamentos nos joelhos e problemas nos músculos da coxa (LIMA et al., 2006).

Mesa de Kanavel é composta por exercitador de dedos, prono-supinador e rolo de punho “Através deste aparelho, pode-se trabalhar os movimentos de flexo-extensão de dedos e punho, acompanhados de adução, abdução e oponência do polegar.” É uma tecnologia indicada para tratamentos de problemas nos pulsos, punhos e dedos, comuns em trabalhadores que apresentam LER/DORT (FIG.18) (LIMA et al., 2006).

Jogo de Polias ou sistema de polias é uma tecnologia simples e versátil, que oferece a possibilidade de tratar grupos musculares diferentes, a partir da mudança de posição do paciente em relação ao aparelho. É indicado para inflamações na região dos ombros, lesões no cotovelo, desvios na coluna, escápulas aladas e correção de postura, comuns em trabalhadores que realizam movimentos repetitivos ou trabalham muitas horas numa mesma posição (FIG.19) (LIMA et al., 2006).



Figura 17 - Mesa de Bonnet  
Fonte: (CARCI, [2012])

As faixas e tubos elásticos são outros dispositivos utilizados pela mecanoterapia. São tecnologias simples, baseadas em materiais elásticos, que impõem ao exercício de reabilitação maior resistência. São de fácil utilização domiciliar e capazes de acompanhar um treino em alta velocidade. Variam na forma de apresentação, graduações e espessuras. Entre as desvantagens, apresentam a impossibilidade de quantificação da estabilização, a necessidade de substituição do material, além de oferecer maior resistência no final do movimento, quando o paciente possui menor força para o exercício (LIMA et al., 2006).



Figura 18 – Mesa de Kanvel  
Fonte: (FISIOBRÁS, c2012)



Figura 19 – Jogo de polias  
Fonte: (POLIFISIO SHOP, [200-?])

Digiflex é um dispositivo indicado para trabalhar e fortalecer os músculos dos dedos e para a promoção e manutenção das amplitudes das articulações dos dedos e das mãos. É um material feito em acrílico que possui cores diferentes, indicando a variação da resistência. O trabalhador em reabilitação “fica com os dedos da mão em semi-flexão, segurando o aparelho com o antebraço supinado ou em posição intermediária. O punho deve estar fletido dorsalmente a aproximadamente 30°, para se obter melhor rendimento dos músculos das mãos” (LIMA et al., 2006).



Figura 20 – Digiflex  
Fonte: (FISIOBRÁS, c2012)

A massinha terapêutica (FIG. 21) é uma massa de silicone ou outro material sintético utilizada para exercícios para os punhos e dedos. O material é maleável e apresenta-se em variadas cores, que mudam de acordo com a resistência oferecida. É uma tecnologia recente e indicada para o aumento da força dos músculos da região das mãos e punhos, especialmente os utilizados para o movimento de pinçamento. Não há contra-indicações para o seu uso, no entanto, os exercícios possibilitados por esse tipo de massinha podem ser realizados por um fisioterapeuta ou com as bolinhas de borracha (FIG. 22) (LIMA et al., 2006).



Figura 21 – Massinha terapêutica  
Fonte: (E-FISIOTERAPIA, [200-?])



Figura 22 – Bolinha de borracha  
Fonte: (FERREIRA, 2012)

De acordo com Ferreira (2012), a bolinha de borracha é “um item simples, de fácil utilização e bastante eficaz”. É uma tecnologia simples que também se baseia na resistência oferecida ao trabalhador em reabilitação. Essa resistência promove o fortalecimento de músculos, tendões, acelera a circulação do sangue e ainda promove sensação de relaxamento. Pode ser usado nas mãos e nos pés, com movimentos que pressionem a bolinha. As cores desse dispositivo variam de acordo com o grau de resistência oferecida (FERREIRA, 2012).

#### 4.2 Recursos tecnológicos da crioterapia

A crioterapia é um tratamento fisioterápico baseado na “aplicação terapêutica de uma substância ao corpo, promovendo a diminuição da temperatura dos tecidos e conseqüentemente a redução do calor corporal”. É uma técnica terapêutica utilizada para a diminuição da dor, tratamento de inflamações, traumatismos mecânicos, dores cervicodorsolombares, artroses, tendinites, bursites, dentre outros problemas relacionados à LER e ao DORT (FREITAS, 2009).

Dentre as tecnologias empregadas na aplicação da crioterapia, estão os aparelhos de compressão e elevação e as bolsas utilizadas em compressas. Há as bolsas frias contendo gel de sílica em seu interior e que devem ser refrigeradas por algumas horas para que possam ser usadas. “A temperatura de armazenamento deve ser de aproximadamente  $-5^{\circ}\text{C}$  por pelo menos 2 horas antes de uso” (FIG. 23) (PINHEIRO, 2006).



Figura 23 - Bolsa fria ativada por refrigeração  
Fonte: (PINHEIRO, 2006)

Há também as bolsas frias ativadas quimicamente. Sua ativação se dá quando recebem um impacto contra uma superfície dura. “Esse tipo de bolsa é bastante utilizada em primeiros socorros e são descartáveis. A reação química dentro dessas bolsas ocorre em um PH alcalino e pode causar queimaduras na pele se forem abertas e seu conteúdo vazar sobre a pele” (FIG. 24) (PINHEIRO, 2006).

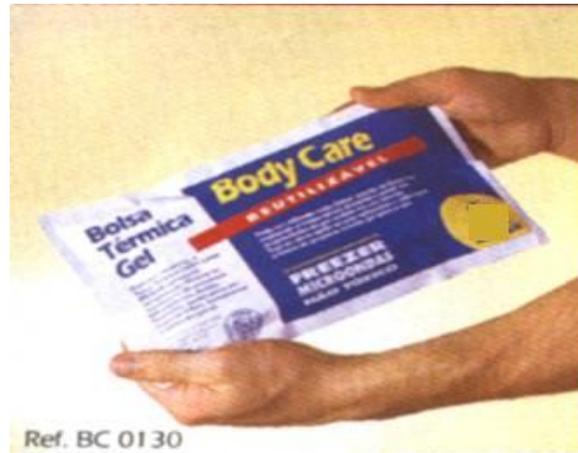


Figura 24 - Bolsa térmica instantânea ativada quimicamente  
Fonte: (PINHEIRO, 2006)

Os aparelhos de gelo, compressão e elevação são de grande utilidade no tratamento imediato de lesões agudas causadas por grande impacto. Além dos efeitos esperados da crioterapia, essa tecnologia ainda oferece os benefícios da elevação e da compressão:

A compressão é feita por faixa elástica ou por aparelhos que possuem um recipiente de espuma com elástico e uma faixa com crepe.

A compressão atua aumentando a pressão externa da vasculatura. Dado que a pressão externa está no denominador da fórmula da pressão de filtração capilar, essa técnica pode ajudar no controle da formação do edema e, também, poderá ajudar a reduzir o inchaço, ao promover a reabsorção do fluido. A pressão externa é mais efetiva quando o edema começa a ocorrer e será efetiva enquanto houver edema.

A elevação [...] é benéfica durante os cuidados imediatos, por diminuir a pressão hidrostática capilar, o que faz baixar a pressão de filtração capilar (PINHEIRO, 2006).



Figura 25 – Aparelho de gelo, compressão e elevação  
Fonte: (PINHEIRO, 2006)

#### 4.3 Tecnologia de infravermelho para diagnóstico da dor

Os aparelhos de infravermelho são capazes de detectar pequenas mudanças de calor em partes específicas do corpo. Essas mudanças não são perceptíveis aos sentidos humanos e podem ser reflexos de doenças. A tecnologia de aplicação da imagem infravermelha baseia-se em tecnologia militar e é capaz de detectar mudanças de calor em tempo real. É totalmente segura e indolor e pode ser utilizada em qualquer pessoa, mesmo gestantes e crianças, servindo no diagnóstico complementar de situações diversas muito comuns em

casos de LER e DORT, como artrites, tendinites e bursites (TECNOLOGIA PARA ALÍVIO DA DOR, c2012b).

#### 4.4 Vestuários terapêuticos

O vestuário terapêutico vale-se de tecidos com minerais que em contato com o corpo promovem um efeito de melhoria da circulação sanguínea e alívio da dor. São roupas que podem complementar o tratamento convencional da dor, comum em casos de LER e DORT (TARANTINO, 2012).

A tecnologia tem aplicações para os mais diversos tipos de dor, e diferentes peças de vestuário tem sido fabricadas a partir dela, desde bermudas até luvas. A camiseta e a luva fabricadas no tecido com minerais promovem a melhora da microcirculação local e do metabolismo. A camiseta é eficaz no tratamento coadjuvante da lombalgia crônica e na melhora progressiva de dores musculares no cotovelo e no punho (PARDI, c2012).

Os minerais presentes no tecido são uma espécie de biocerâmica, um composto capaz de refletir o calor do corpo e devolvê-lo na forma de ondas infravermelhas longas. Tais ondas favorecem a vasodilatação, “melhorando o aporte de oxigênio que chega ao local e facilitando a remoção das substâncias que causam a dor” (TECNOLOGIA PARA ALÍVIO DA DOR, c2012c).

### Conclusões e recomendações

Recomenda-se a consulta à legislação relacionada à saúde do trabalhador:

- Portaria MTB nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho.
- Portaria nº 1339/GM, de 18 de novembro de 1999. Dispõe a Lista de Doenças Relacionadas ao Trabalho.
- Portaria MTB nº 3.214, de 08 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho.
- Portaria MS nº 3.120, de 1º de julho de 1998. Aprova a Instrução Normativa de Vigilância em Saúde do Trabalhador no SUS.
- Portaria MS nº 3.908, de 30 de outubro de 1998. Estabelece procedimentos para orientar e instrumentalizar as ações e serviços de saúde do trabalhador no Sistema Único de Saúde (SUS).
- Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.

Para obter maiores informações sobre as doenças ocupacionais e sua abordagem preventiva dentro das organizações, recomenda-se contato com:

#### Ministério da Saúde

Esplanada dos Ministérios Bloco G - Brasília – DF - CEP: 70058-900

Telefone: 136

Site: <<http://portalsaude.saude.gov.br>>

## Referências

BALASKA, **Roupa de proteção nível B e C - Tipos 2 e 3**. [S.l.], [200-?]. Disponível em: <[http://www.balaska.com.br/novosite/produtos/tyvek/nivel\\_b.htm](http://www.balaska.com.br/novosite/produtos/tyvek/nivel_b.htm)>. Acesso em: 28 set. 2012.

BORBA, Heitor. **Qualidade nas tecnologias de proteção contra acidentes**. [S.l.], 2010. Disponível em: <[http://www.qualidadebrasil.com.br/artigo/seguranca\\_no\\_trabalho/qualidade\\_nas\\_tecnologias\\_de\\_protecao\\_contra\\_acidentes](http://www.qualidadebrasil.com.br/artigo/seguranca_no_trabalho/qualidade_nas_tecnologias_de_protecao_contra_acidentes)>. Acesso em: 28 set. 2012.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 25 jul. 1991. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8213cons.htm)>. Acesso em: 28 set. 2012.

CARCI. **Mecanoterapia**. São Paulo, [2012]. Disponível em: <<http://www.carci.com.br/produto/index/detalhes/mecanoterapia-aparelho-de-bonnet-duplo-286.html>>. Acesso em: 28 set. 2012.

CLÍNICA SÃO PAULO DE FISIOTERAPIA. **Treinamento funcional**. Cascavel, [200-?]. Disponível em: <<http://www.clinicasaopaulo.fst.br/servicos/107-treinamento-funcional.html>>. Acesso em: 28 set. 2012.

COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS. **Equipamentos de proteção individual (EPI) e suas utilidades nos laboratórios**. Alfenas, [200-?]a. Disponível em: <<http://www.unifal-mg.edu.br/riscosquimicos/epis>>. Acesso em: 28 set. 2012.

COMISSÃO DE RISCOS QUÍMICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS. **Equipamentos de proteção coletiva (EPC) e suas utilidades nos laboratórios**. Alfenas, [200-?]b. Disponível em: <<http://www.unifal-mg.edu.br/riscosquimicos/node/72>>. Acesso em: 28 set. 2012.

DESCARTÁVEIS. [**Avental descartável**]. [S.l.], c2012). Disponível em: <<http://www.descartaveisemgeral.com.br/aventais.html>>. Acesso em: 28 set. 2012.

DREHER, Angélica de Cássia Pereira. Doenças ocupacionais: um enfoque nos profissionais de enfermagem da hemodiálise. In: SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 15., 2010, Cruz Alta. **Trabalhos apresentados...** Cruz Alta: UNICRUZ, 2010. Disponível em: <[http://www.unicruz.edu.br/15\\_seminario/seminario\\_2010/CCS/DOEN%C3%87AS%20OCUPACIONAIS-%20UM%20ENFOQUE%20NOS%20PROFISSIONAIS%20DE%20ENFERMAGEM%20DA%20HEMODI%20LISE.pdf](http://www.unicruz.edu.br/15_seminario/seminario_2010/CCS/DOEN%C3%87AS%20OCUPACIONAIS-%20UM%20ENFOQUE%20NOS%20PROFISSIONAIS%20DE%20ENFERMAGEM%20DA%20HEMODI%20LISE.pdf)>. Acesso em: 28 set. 2012.

FERREIRA, Felipe. **LER e DORT: prevenção e tratamento**. [S.l.], 2012. Disponível em: <<http://www.artigosnoticias.com.br/saude-vida/ler-e-dort-prevencao-e-tratamento>>. Acesso em: 28 set. 2012.

FISIOBRÁS. [**Aparelho para reabilitação**]. Curitiba, c2012. Disponível em: <[http://www.fisiobras.com.br/fisioterapia/prod\\_info.php?gpld=4&gpDc=CINESIOTERAPIA&prodId=131&prodDc=MESA+DE+KANAVEL](http://www.fisiobras.com.br/fisioterapia/prod_info.php?gpld=4&gpDc=CINESIOTERAPIA&prodId=131&prodDc=MESA+DE+KANAVEL)>. Acesso em: 28 set. 2012.

FREITAS, Ana Maria de. **Crioterapia**. [S.l.], 2009. Disponível em: <<http://www.correrporprazer.com/2009/03/crioterapia/>>. Acesso em: 28 set. 2012.

LIMA, Ana Paula T. et al. Mecanoterapia e fortalecimento muscular: um embasamento seguro para um tratamento eficaz. **Revista Saúde.Com**, Jequié, v. 2, n. 2, 2006. Disponível em: <<http://www.uesb.br/revista/rsc/v2/v2n2a6.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2012.

LIMA, Maurício Mesquita. **Massoterapia, ações que maximizam a qualidade de vida no trabalho**. 2011. 44 f. Projeto de monografia (Bacharelado em administração)-Universidade de Brasília, Manaus, 2011. Disponível em: <[http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/3037/1/2011\\_MauricioMesquitaLima.pdf](http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/3037/1/2011_MauricioMesquitaLima.pdf)>. Acesso em: 28 set. 2012.

LUERSEN, Cristiane Ingrid. **Doença ocupacional no Banco do Brasil: um olhar sobre a especificidade de uma agência**. 2009. 41 f. Monografia (Pós graduação em administração)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26279/000743726.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 28 set. 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde**. Brasília, 2001. (Série A. Normas e Manuais Técnicos; n. 114). Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doencas\\_relacionadas\\_trabalho1.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doencas_relacionadas_trabalho1.pdf)>. Acesso em: 28 set. 2012

MOURA, Daniel. **Doenças ocupacionais**. [S.l.], 2012. Slides de aula, disponíveis no portal Slideshare. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/danieljp/aula-3-doenas-ocupacionais>>. Acesso em: 28 set. 2012.

OLIVEIRA, João Ricardo Gabriel de. A importância da ginástica laboral na prevenção de doenças ocupacionais. **Revista de Educação Física**, [S.l.], n. 139, dez. 2007. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/Image/conteudo/artigos\\_teses/EDUCACAO\\_FISICA/artigos/doencas\\_ocupacionais.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/Image/conteudo/artigos_teses/EDUCACAO_FISICA/artigos/doencas_ocupacionais.pdf)>. Acesso em: 28 set. 2012.

PARDI, Célia. **Pesquisa com camiseta e luvas Invel para o alívio da dor**. [S.l.], c2012. Disponível em: <<http://tecnologiaparaoaliviodador.com.br/pesquisa-com-camiseta-e-luvas-invel-para-o-alivio-da-dor/>>. Acesso em: 28 set. 2012.

PINHEIRO, Flávio Baptista. **Estudo do uso da crioterapia na fisioterapia e sua comprovação científica**. 2006. Monografia (Graduação em fisioterapia)-Universidade do Grande ABC – UniABC, Santo André, 2006. Disponível em: <[http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/alternativa/crioterapia/crioterapia\\_flavio.htm](http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaude/fisioterapia/alternativa/crioterapia/crioterapia_flavio.htm)>. Acesso em: 28 set. 2012.

POLIFISIO SHOP. **Jogo de polias duplas**. [S.l.], [200-?]. Disponível em: <<http://www.polifisio.com.br/loja/jogo-polias-duplas-p-670.html>>. Acesso em: 28 set. 2012.

RACE. **Mecanoterapia em fisioterapia**. São Paulo, c2011. Disponível em: <<http://www.race.com.br/pagina.asp?cod=158>>. Acesso em: 28 set. 2012.

REPORTER BRASIL. **O que são doenças ocupacionais?** [S.l.], [200-?]. Disponível em: <<http://www.reporterbrasil.com.br/pergunta.php?id=93>>. Acesso em: 28 set. 2012.

RIBEIRO, Ethiene de Araújo et al. **O papel da ergonomia e segurança do trabalho na melhoria da produtividade nas empresas**. In: ENCONTRO LATINOAMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 13., 2009, São José do Campos. **Apresentações...** São José dos

Campos: UNIVAP; URBANOVA, 2009. Disponível em:  
<[http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2009/anais/arquivos/RE\\_0849\\_1337\\_01.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/RE_0849_1337_01.pdf)>. Acesso em: 28 set. 2012.

SEMPRE TOPS. **Cursos e treinamentos de Epi's** - Equipamentos de Proteção Individual. [S.l.], 2011. Disponível em: <<http://www.sempretops.com/cursos/cursos-e-treinamentos-de-equipamentos-de-protecao-individual/>>. Acesso em: 28 set. 2012.

TARANTINO, Mônica. **Roupas que tratam**. [S.l.], 2012. Disponível em:  
<<http://tecnologiaparaoaliviador.com.br/roupas-que-tratam/>>. Acesso em: 28 set. 2012.

TECNOLOGIA PARA ALÍVIO DA DOR. **Por dentro das LER**. [S.l.], c2012a. Disponível em:  
<<http://tecnologiaparaoaliviador.com.br/por-dentro-das-ler/>>. Acesso em: 28 set. 2012.

TECNOLOGIA PARA ALÍVIO DA DOR. **Inovação em diagnóstico para tratamento da dor**. [S.l.], c2012b. Disponível em: <<http://tecnologiaparaoaliviador.com.br/inovacao-em-diagnostico-para-tratamento-da-dor/>>. Acesso em: 28 set. 2012.

TECNOLOGIA PARA ALÍVIO DA DOR. **É só vestir para aliviar a dor?** [S.l.], c2012c. Disponível em: <<http://tecnologiaparaoaliviador.com.br/e-so-vestir-para-aliviar-a-dor/>>. Acesso em: 28 set. 2012.

VIVA AZUL. **Quick massagem**. Indaiatuba, 2012. Disponível em:  
<[http://www.vivaazul.com.br/servicos\\_quickmassagem.php](http://www.vivaazul.com.br/servicos_quickmassagem.php)>. Acesso em: 28 set. 2012.





*Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas*

**[www.respostatecnica.org.br](http://www.respostatecnica.org.br)**