

Cartilha de ***ERGONOMIA***

Sistema
FIERGS
SESI | SENAI | IEL | CIERGS

Sumário

INTRODUÇÃO	3
1. ERGONOMIA NO CONTEXTO DO TRABALHO: CONCEITOS, ESTRUTURA E APLICAÇÃO	4
2. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	6
2.1 Ritmo de trabalho e cadência.....	7
2.2. Pausas.....	8
2.3 Alternância de atividades/multifuncionalidade	10
3. MOVIMENTAÇÃO MANUAL DE CARGAS	12
3.1 Sobre o comprometimento da saúde e segurança das pessoas.....	13
3.2 Condições gerais de armazenagem, pega, alcances e movimentações de cargas.....	14
3.3 Movimentações de cargas por impulsão ou tração de aparelhos mecânicos.....	15
3.4 Medidas de prevenção.....	16
3.5 Orientação e treinamento quanto aos métodos de movimentação de cargas	17
4. MOBILIÁRIO DOS POSTOS DE TRABALHO	18
4.1. Zonas de alcance funcional e visual	18
4.2. Postos para trabalho em pé	21
4.3. Postos para trabalho sentado	23
4.4. Postos de trabalho administrativos	26
4.5. Alternância postural.....	28
5. TRABALHO COM MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS MANUAIS.....	30
5.1. Ferramentas manuais	30
5.2. Peso das ferramentas manuais.....	36
6. AÇÕES PREVENTIVAS: FORMAS DE MITIGAÇÃO DE RISCOS	38
6.1 Pausas regulares.....	40
6.2 Rodízio de Tarefas	41
6.3 Ajustes nos equipamentos e Mobiliários	42
6.4 Educação e Sensibilização	42
6.5 Layout Otimizado	43
6.6 Incentivo à alternância postural.....	45
6.7 Atenção ao movimento manual de cargas.....	45
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS.....	49

INTRODUÇÃO

Inicialmente torna-se relevante mencionar que a Legislação atinente às questões de Saúde e Segurança no Trabalho – SST, passou por um processo de reformulação nos anos de 2019 a 2021. Neste contexto está a NR17 – Ergonomia, que foi reformulada e publicada no Diário Oficial, Portaria/MPT nº 423, de 7 de outubro de 2021. Conforme disposto no item 17.1.1, a Norma Regulamentadora - NR 17, visa estabelecer as diretrizes e os requisitos que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar conforto, segurança, saúde e desempenho eficiente no trabalho.

A proposta desta cartilha, uma iniciativa do Sistema FIERGS, por meio do CONTRAB (Conselho de Relações do Trabalho) junto ao Sesi-RS (Serviço Social da Indústria), surgiu do entendimento do Grupo do GEAT (Grupo de Estudos do Ambiente do Trabalho - FIERGS), sobre a necessidade de atualizar a cartilha que foi desenvolvida e divulgada em 2018, uma vez que a NR17 – Norma Regulamentadora da Ergonomia foi reformulada recentemente e publicada em janeiro de 2022. Este grupo temático – o GEAT é formado por profissionais multidisciplinares em Segurança e Saúde no Trabalho (SST) indicados pelos segmentos industriais ao CONTRAB.

A cartilha tem o propósito de auxiliar no esclarecimento dos principais temas abordados na NR17, incluindo aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais; ao mobiliário dos postos de trabalho; ao trabalho com máquinas, equipamentos e ferramentas manuais e à própria organização do trabalho. Ao levar em consideração o cenário atual em que está sendo lançada esta Cartilha (2025), torna-se importante destacar que não serão abordados os fatores psicossociais. Embora seja considerado um tema de suma relevância em termos ergonômicos, ainda não se tem muita clareza sobre a forma de levantamento, o diagnóstico e os encaminhamentos a serem realizados na vinculação com o PGR – Programa de Gerenciamento de Riscos.

A elaboração deste material contou com a parceria entre o CONTRAB e o SESI-RS, unindo expertises técnicas e operacionais com o objetivo de fornecer orientações práticas que contribuam para o aperfeiçoamento das condições ergonômicas no ambiente industrial.

É importante observar que a cartilha não é de caráter normativo, apenas informativo e tem o intuito de auxiliar as empresas, de forma prática na implementação de algumas melhorias simples e de baixo custo, principalmente nas empresas de menor porte e com dificuldades de aporte econômico para dar suporte à implementação de melhorias. Parte-se da premissa que as melhorias não necessariamente exigem altos investimentos e, por vezes, podem não atingir 100% de eficácia, mas também conseguem diminuir de forma significativa a mitigação dos fatores de risco encontrados na Análise Ergonômica Preliminar - AEP.

1. ERGONOMIA NO CONTEXTO DO TRABALHO: CONCEITOS, ESTRUTURA E APLICAÇÃO

Em termos conceituais, conforme disposto na NR17 – Ergonomia (Norma Regulamentadora 17), a ergonomia visa estabelecer as diretrizes e os requisitos que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar conforto, segurança, saúde e desempenho eficiente no trabalho. As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário dos postos de trabalho, ao trabalho com máquinas, equipamentos e ferramentas manuais, às condições de conforto no ambiente de trabalho e à própria organização do trabalho.

Trazendo o conceito da ergonomia proposto a partir da NR17 em um contexto mais prático, a ergonomia tem como propósito promover o bem-estar, a segurança, a saúde e qualidade de vida no trabalho. Portanto, a ergonomia está focada em adaptar o trabalho ao homem, de modo que possa ser

mantida a sua saúde e qualidade de vida. Neste caso em específico, quando nos referimos a trabalho, este representa qualquer atividade humana, desde o trabalho remunerado e formal, como aquele que é informal e cada vez mais crescente nos tempos atuais.

A ergonomia se propõe a fazer um resgate do respeito e do cuidado com o trabalhador almejando, além da saúde e da segurança, melhor qualidade de vida no trabalho, assim como, a sustentabilidade financeira das empresas, pois adoecimento e afastamentos do trabalho, representam perdas importantes. Todos esses fatores acabam por culminar em melhores resultados produtivos, afinal, as pessoas que trabalham satisfeitas com a sua atividade e o seu ambiente de trabalho, tendem a produzir melhor.

A partir da perspectiva das empresas, pode-se dizer que está cada vez mais presente a compreensão da ergonomia como uma estratégia de gestão para promover melhores condições de trabalho, evitando o adoecimento e acidentes no trabalho. Os acidentes vêm associados a custos humanos e de processo, que implicam em perdas consideráveis, quer seja na imagem corporativa e/ou mesmo do ponto de vista das perdas financeiras decorrentes destes fatores.

Pensando na aplicabilidade efetiva da ergonomia no contexto de pequenas e médias empresas, verifica-se que há o entendimento de que um projeto ergonômico requer alto investimento. Este tende a ser uma visão equivocada que, por vezes, ações muito simples e de baixo custo têm a probabilidade de serem altamente resolutivas. Isso pode ser exemplificado pelo seguinte fato: temos um posto de trabalho e/ou máquina muito altos para determinado trabalhador, o que implica que ele tenha que elevar os ombros e braços para alcançar o plano de trabalho. Neste caso, a possibilidade de ter dor/desconforto e/ou até um processo inflamatório (tendinite) nos ombros e coluna cervical é grande. Para tal situação, temos duas propostas/exemplo de soluções para mitigar o risco ergonômico: a primeira se refere à adaptação da máquina/posto com regulagem de altura (provavelmente com custo mais elevado); a segunda se refere à colocação de um tablado

(com dimensões adequadas) para compensar a altura do trabalhador em relação ao alcance ideal do ponto de trabalho. Nesse caso, o custo é baixíssimo e o tablado pode ser produzido dentro da empresa (setor de manutenção e/ou marcenaria). Este é somente um exemplo de várias situações que causam problemas importantes relacionados à falta de ergonomia e que são de fácil solução; mas, para tal, é preciso ter um olhar atento e cuidadoso à forma de como o trabalho é realizado e, assim, evitar adoecimentos, afastamentos do trabalho e passivos trabalhistas.

2. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Conforme disposto na NR 17 - item 17.4.1, a organização do trabalho, deve levar em consideração: a) as normas de produção; b) o modo operatório, quando aplicável; c) a exigência de tempo; d) o ritmo de trabalho; e) o conteúdo das tarefas e os instrumentos e meios técnicos disponíveis; f) os aspectos cognitivos que possam comprometer a segurança e a saúde do trabalhador.

De modo geral, pode-se dizer que a organização do trabalho deve ser o enfoque inicial de qualquer análise e atuação em ergonomia, pois é a partir do entendimento de como o processo ocorre, como estão distribuídas as tarefas/atividades, do conteúdo da tarefa, assim como o layout e o fluxo de produção, que se consegue entender o modo de como a empresa funciona. A organização do trabalho se refere ao planejamento e orientação de como executar as tarefas que incluem: estrutura física e organizacional, ferramentas e tecnologias que serão necessárias, os processos e mão de obra envolvida, o gerenciamento de tempo e acompanhamento das atividades. Neste contexto, é importante que as questões de saúde, segurança e ergonomia sejam previstas no projeto de trabalho e estejam em consonância com a organização do trabalho.

Uma das questões mais relevantes na organização do trabalho é a forma como ele é executado, considerando as reais condições da tarefa. Para tal, é

preciso considerar se o trabalhador tem disponíveis todas as ferramentas/ instrumentos para o seu trabalho, se é possível executar a tarefa no tempo previsto, se o trabalhador escolhe o seu modo operatório, se existem pausas para descanso, se a cadência é compatível com o ritmo? Vale ressaltar que, por vezes, são exigidos requisitos da tarefa impossíveis de cumprir em determinado tempo e nas condições de trabalho disponíveis para a sua execução. Isso tende a ter impactos na saúde do trabalhador, pois as exigências precisam estar ajustadas com as possibilidades oferecidas para a realização das tarefas com êxito.

Em termos de organização do trabalho um dos fatores de risco mais comumente encontrados nas indústrias, principalmente entre as que atuam em processos de manufatura e que empregam muita mão de obra, é a alta repetitividade. As estratégias para mitigação destes riscos estão descritas no item 2.3 desta Cartilha.

2.1 Ritmo de trabalho e cadência

Aqui é importante fazer uma distinção entre o ritmo e a cadência. A cadência tem um aspecto quantitativo e refere-se à velocidade dos movimentos que se repetem em uma dada unidade de tempo, o que geralmente é ditado pelas normas de produção. O ritmo é qualitativo, se refere à maneira como as cadências são ajustadas ou arranjadas: pode ser livre (quando o indivíduo tem autonomia para determinar sua própria cadência) ou imposto por uma máquina e/ou pela esteira de uma linha de montagem.

Levando em conta a forma como cada trabalhador age e reage, é importante lembrar que o ser humano para executar um trabalho, pode proceder de maneiras diferentes dependendo do tempo de que dispõe, dos instrumentos que utiliza, das condições ambientais, de sua experiência prévia, dentre outras variáveis. Por outro lado, várias pessoas para produzirem a mesma peça podem proceder de maneiras diferentes, mesmo se mantidos

os instrumentos e o mesmo processo de trabalho, devido às diferenças individuais. Portanto, entende-se que, embora nos sistemas de produção se estabeleçam metas de produção, o trabalhador deve ter a liberdade de estabelecer seu próprio ritmo, conforme suas habilidades e *modus operandi* individual, o que não significa ausência de metas a serem cumpridas.

Para estabelecer as metas, o que é de extrema importância para os sistemas de produção, por vezes estas podem ser difíceis de serem atingidas, já que o organismo humano sofre flutuações ao longo do tempo, ao longo do dia, da semana e mesmo ao longo de toda a vida laboral. Não somos os mesmos pela manhã, ao final da tarde e/ou à noite, assim como não temos a mesma velocidade, ritmo e forma de trabalho quando jovens e quando mais velhos. Uma mesma cadência pode não ser tolerada igualmente durante toda a jornada de trabalho. Quando a cadência de trabalho é estabelecida, tomando-se como base uma população muito jovem, pode se tornar difícil na medida que se envelhece (Manual de Aplicação da NR17, 2002).

Portanto, considerando essas variações que ocorrem ao longo do dia, da semana e da vida, e entendendo que em um ambiente de trabalho existem diversos trabalhadores, é difícil de estabelecer e controlar essas variáveis. Assim, torna-se importante estabelecer estratégias que contemplem a maioria das necessidades dos diversos trabalhadores. De modo geral, para auxiliar na organização dos tempos individuais e do ritmo de trabalho, da fadiga que tende a se estabelecer conforme características da atividade e das condições fisiológicas e funcionais de cada trabalhador, as pausas no trabalho tornam-se uma importante estratégia para mitigação dos riscos ergonômicos, principalmente aqueles relacionados à repetitividade.

2.2. Pausas

No item 17.4.2, da NR 17 Ergonomia, está disposto que nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do tronco, do pescoço,

da cabeça, dos membros superiores e dos membros inferiores, devem ser adotadas medidas técnicas de engenharia, organizacionais e/ou administrativas, com o objetivo de eliminar ou reduzir essas sobrecargas. Como medidas de prevenção para atividades que exigem esforço muscular estático e repetitividade de movimentos, existem algumas medidas indicadas que tendem a minimizar os efeitos nocivos destas características.

No item 17.4.3.1, estão mencionadas as medidas de prevenção que devem incluir duas ou mais das seguintes alternativas: a) pausas para propiciar a recuperação psicofisiológica dos trabalhadores, que devem ser computadas como tempo de trabalho efetivo; b) alternância de atividades com outras tarefas que permitam variar as posturas, os grupos musculares utilizados ou o ritmo de trabalho; c) alteração da forma de execução ou organização da tarefa.

Entre as pausas indicadas como forma de amenizar o trabalho pesado e/ou repetitivo, as pausas mais frequentes e de curta duração ao longo da jornada, são as mais indicadas e têm maior efetividade que as pausas mais longas, pois interferem na recuperação da fadiga de forma mais rápida. Existem as pausas programadas e as pausas espontâneas. As programadas são aquelas que geralmente são adotadas quando existe um processo em linha e/ou com esteira contínua, onde todos os trabalhadores param no mesmo momento, sendo possível, parar máquinas e equipamentos. As pausas espontâneas são aquelas que o trabalhador executa livremente ao longo da sua jornada, quando se sente cansado. Este tipo de pausa é muito frequente em atividades em que o trabalho não é sequenciado e uma atividade não depende da anterior (linha de produção).

Ainda existem as pausas que estão embutidas no próprio ciclo de trabalho. Ilda e Guimarães (2016) mencionam que a variação durante o próprio ciclo serve para prevenir e/ou retardar a fadiga. Há ainda a pausa por espera pelo tempo de processamento da máquina, que ocorre quando o operador aguarda o tempo de ciclo da máquina que está operando. Por fim, pode-se dizer que sempre que houver possibilidade de realizar qualquer tipo de pau-

sa durante o processo de trabalho, é uma importante fonte de recuperação da fadiga e promoção do bem-estar no ambiente de trabalho.

2.3 Alternância de atividades/multifuncionalidade

A alternância de atividades, também chamada de multifuncionalidade é uma estratégia de alta efetividade, não somente como fator mitigador da fadiga, mas também como estratégia de minimização da monotonia e do stress quando é executado um trabalho sempre igual e repetitivo. Não é por acaso que na NR 17, item 17.4.3.1.1 dispõe que, quando não for possível adotar as alternativas previstas nas alíneas “c” e “d” do subitem 17.4.3.1, devem, obrigatoriamente, ser adotadas pausas e alternância de atividades previstas. Neste caso, a alínea “c” se refere à exigência de tempo e a alínea “d” ao ritmo de trabalho.

A NR 17 associa os dois elementos, pausa e alternância de atividades, pois são complementares entre si. Tanto no que diz respeito a sistemas de produção com maciça presença de mão de obra como nas indústrias manufatureiras (calçadistas, frigoríficos, indústrias têxteis, entre outros), quanto naquelas que exigem maior esforço físico (metalurgia, setor automobilístico, construção civil...). Estas características das atividades podem ser identificadas na AEP – Análise Ergonômica Preliminar. Em síntese, na análise ergonômica são colocados em evidência os fatores que podem levar a uma sub ou sobrecarga de trabalho (física ou cognitiva) e suas conseqüentes repercussões sobre a saúde do trabalhador, estabelecendo quais são os pontos críticos que devem ser modificados. Uma boa análise deve levar em conta a percepção dos trabalhadores sobre suas condições de trabalho e que, para transformá-las positivamente, é preciso agir, quase sempre, sobre a organização do trabalho (GUÉRIN et al. 1985).

Com relação à repetitividade, na Cartilha de Ergonomia da Indústria Calçadista (2011), está disposto que a repetitividade tem relação estreita com a

superespecialização e com a fragmentação do processo (Sistema Taylorista Fordista), ainda muito vigente nas indústrias manufatureiras. A consequência da repetitividade quase sempre implica em custos relacionados ao afastamento temporário ou permanente do trabalhador e na diminuição da produtividade, podendo gerar retrabalho e refugo. Um indivíduo com dor/desconforto dificilmente produzirá com a mesma destreza e qualidade do que se estivesse sem dor.

Para solucionar as questões relacionadas ao trabalho repetitivo, sugere-se, em termos ergonômicos, programar variações de postura, diversificar ou ampliar o conjunto de tarefas como medidas estratégicas de prevenção. A implantação da multifuncionalidade requer, no entanto, um processo lento e gradual, e não poderá ser realizada com êxito sem a criação de uma consciência geral na empresa sobre as vantagens e desvantagens desse modelo, pois exige mudanças na organização funcional do trabalho, na cultura da empresa, no treinamento e na capacitação dos trabalhadores, para evitar perdas no processo e no produto (RENNER, 2007).

Na Cartilha de Ergonomia FIERGS (2018), está disposto que é importante a designação de uma equipe multidisciplinar para organizar as ações do projeto, composta por administradores, direção/gerência, coordenadores de produção, engenheiros, equipe de saúde, recursos humanos, entre outros. Renner (2007) destaca ainda alguns cuidados e algumas estratégias para que a implantação de um sistema multifuncional obtenha sucesso.

- a. Os trabalhadores devem ser qualificados para, no mínimo, 4 funções, pois o ideal é que possam trocar de operação 4 vezes por dia. O processo de troca pode iniciar com a troca a cada dia, para após passar a ocorrer a cada turno e, posteriormente, quando o trabalhador já estiver qualificado e tiver a destreza e a habilidade necessária, trocar 4 vezes por dia. A justificativa para esse tempo de troca, de acordo com Renner (2007), é que entre a segunda e terceira hora realizando a mesma tarefa o corpo tende a entrar em processo de fadiga.

- b. É preciso o cuidado de não expor o trabalhador a riscos ocupacionais (químicos, ambientais, biomecânicos) para não implicar passivo trabalhista. Portanto, há que se alocar o trabalhador multifuncional em determinadas faixas de salário e de riscos.
- c. Há que se ter uma reorganização de cargos e salários, que cada empresa poderá adequar de acordo com a política já existente ou a ser proposta.
- d. Torna-se necessário que a multifunção seja acompanhada por um processo de gestão, ou seja, é fundamental discutir metas, realizar planos de ação, considerar as lideranças naturais, fazer reuniões com envolvimento dos trabalhadores.
- e. Há que se considerar que, embora isso seja raro, poderá haver trabalhadores que preferem permanecer realizando a mesma operação. As razões podem ser as mais diversas. Essas devem ser respeitadas na individualidade, permitindo que o trabalhador continue realizando a mesma atividade, desde que não ocorra prejuízo para sua saúde e para a qualidade de vida.

Para finalizar a abordagem sobre organização do trabalho proposta nesta cartilha, considerando a ergonomia aplicada à indústria, pode-se dizer que a NR 17 – Ergonomia, reformulada e publicada (Portaria/MPT nº 423, de 7 de outubro de 2021) traz elementos importantes, no sentido de deixar mais claras as estratégias para minimização de diversos fatores de risco. Dentre estes estão o de alta repetitividade e atividades com esforço físico, sendo previstos na NR 17 como importantes medidas de mitigação, a adoção de pausas e a multifuncionalidade.

3. MOVIMENTAÇÃO MANUAL DE CARGAS

O levantamento e o transporte manual de cargas é um dos fatores de risco mais presentes dentro da indústria que tem relação importante com algumas doenças ocupacionais e com o desconforto dos trabalhadores. O conteúdo do quinto item da NR17 compreende cinco etapas:

- Aspectos restritivos quanto à capacidade física do trabalhador, para que não comprometa a sua saúde e segurança;
- Questões relacionadas com layout de armazenagem, condições de pega, alcances e demais aspectos relacionados com as movimentações manuais de cargas.
- Variáveis carga, frequência, pega e distância percorrida no transporte e descarga de materiais feitos por impulsão ou tração de vagonetes, carros de mão ou qualquer outro aparelho mecânico;
- Medidas genéricas de prevenção, como meios técnicos facilitadores, adequação de dimensões e formatos de cargas, limites de duração, frequência e número de movimentos, distâncias a serem percorridas como as cargas e alternância com outras atividades ou pausas por unidade de tempo;
- Orientação e treinamento quanto aos métodos de levantamento, carregamento e deposição de cargas.

3.1 Sobre o comprometimento da saúde e segurança das pessoas

O mandatório para se garantir que esse comprometimento não ocorra é levar em conta um fator básico, a NR17 não determina um peso que a pessoa pode carregar, como até então se preconizava; portanto, é necessário realizar a avaliação ergonômica preliminar (AEP) e a análise ergonômica do trabalho (AET).

Existem muitos métodos de avaliações qualitativas e quantitativas das situações de trabalho que, em decorrência da natureza e conteúdo das atividades requeridas, subsidiam as tomadas de decisão quanto ao limite de peso recomendado, a fim de subsidiar a implementação das medidas de prevenção e adequações necessárias previstas na norma regulamentadora, prevenindo o aparecimento de doenças relacionadas com essa exposição.

Invariavelmente esses protocolos utilizam a observação da atividade para análise de diversos parâmetros, como frequência de ações, peso da carga, condições de manuseio, postura corporal, condições de trabalho desfavoráveis e organização do trabalho.

Método WISHA – Levantamento manual de cargas.

Método NIOSH – Levantamento manual de cargas.

Método KIM – Indicadores-chave para movimentação manual de cargas

ISO 11228 – Ergonomia - Movimentação manual, parte 1 – Levantamento e transporte de cargas.

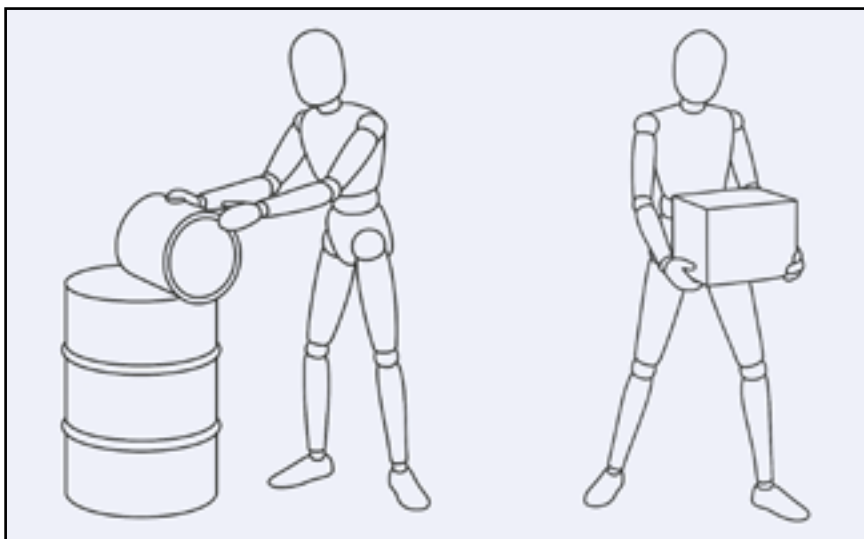
ISO 11228 – Ergonomia - Movimentação manual, parte 2 – Empurrar e puxar.

ISO 11228 – Ergonomia - Movimentação manual, parte 3 – Movimentação de cargas leves em alta frequência de repetição.

3.2 Condições gerais de armazenagem, pega, alcances e movimentações de cargas

Para atender esse item da norma se faz necessário atentar para a organização geral do armazenamento da carga, sua influência direta com a forma de pega e deposição dessa carga, de forma a não se tornar um agravante para a saúde do trabalhador em movimentos excessivos de flexões, extensões e rotações do tronco.

As cargas devem estar posicionadas o mais próximo possível do trabalhador, resguardando espaços suficientes para os pés, de maneira a facilitar o alcance, não interferir nos movimentos, sempre se evitar a distância de alcance horizontal da pega superior a 60 cm (sessenta centímetros) em relação ao corpo.

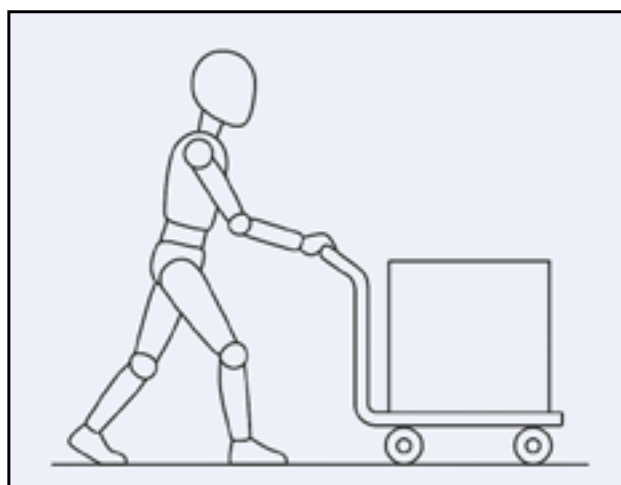


Posicionamento de cargas.

3.3 Movimentações de cargas por impulsão ou tração de aparelhos mecânicos

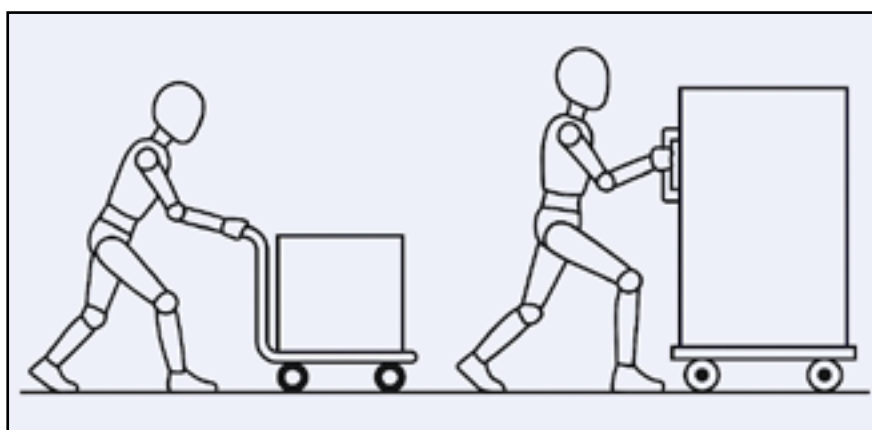
Existe uma série de variáveis que devem ser levadas em conta em atividades de empurrar ou puxar uma carga, dentre as quais:

- A ação de empurrar deve ser priorizada em relação à ação de puxar uma carga, isso porque o esforço realizado na ação de puxar é superior ao de empurrar.



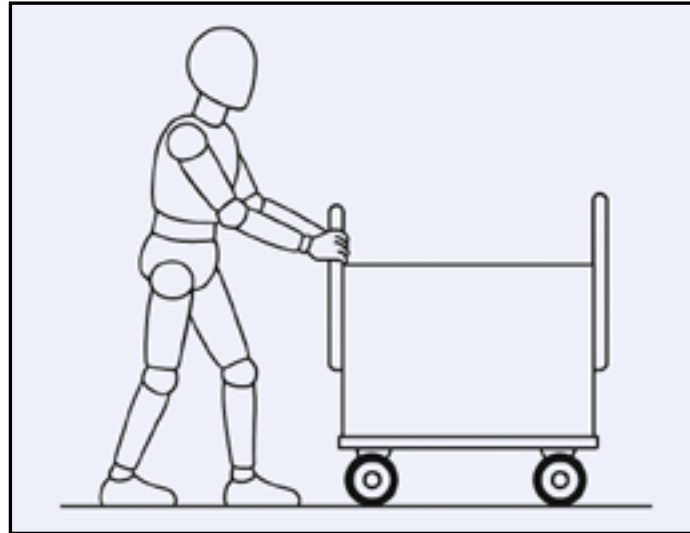
Empurrar a carga.

- A altura de pega deve se manter entre noventa centímetros e um metro, isso permite exercer uma força maior, o que contribui para o movimento da carga.



Altura de pega.

- A condição do solo, vias de movimentação livres, isentas de rampas e rodízio do aparelho mecânico é fundamental, esse conjunto adequado permite um deslocamento com melhor ganho e menor dispêndio energético.



Deslocamento adequado.

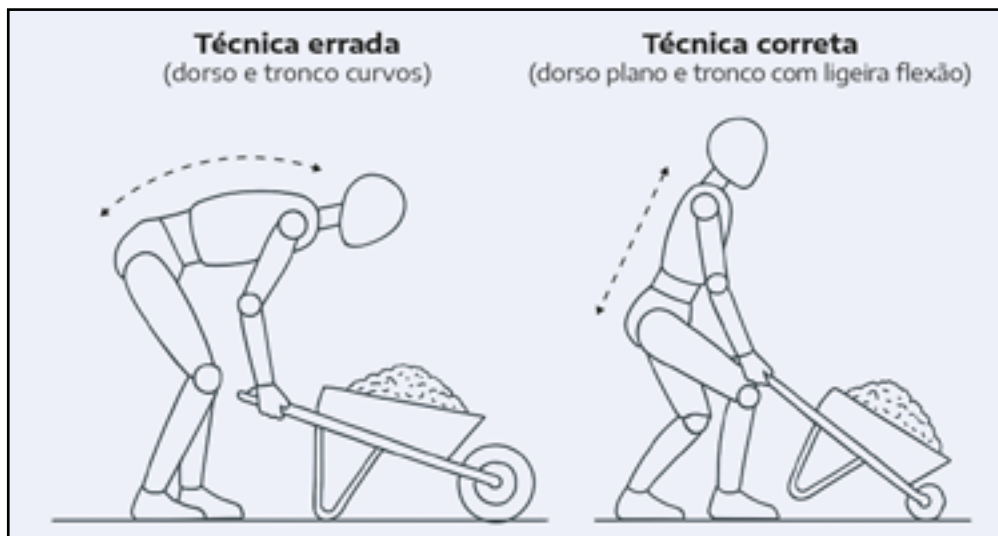
3.4 Medidas de prevenção

O exemplo mais conhecido sobre a adequação de peso e tamanho da carga é o saco de cimento, sendo substituído o seu peso de 50 kg para 25 kg.

- Para algumas situações de manuseio de carga, indica-se a utilização de meios técnicos facilitadores, como transpaleteiras, carrinhos de transporte, mesas pantográficas, talhas, entre outros;
- Estabelecer regras básicas de duração, a frequência e o número de movimentos a serem efetuados pelos trabalhadores;
- Redução das distâncias a percorrer com cargas e alternância com outras atividades ou pausas suficientes, entre períodos não superiores a duas horas.

3.5 Orientação e treinamento quanto aos métodos de movimentação de cargas

Nenhuma atividade de movimentação de cargas deve ser realizada sem uma orientação clara a respeito das condições de pega, posicionamentos em relação às cargas e movimentos de manuseio.



Transporte de cargas.

É importante que ocorram inspeções periódicas para checagem das condições gerais de operação dos equipamentos mecânicos auxiliares, com visualização do estado dos rodízios, lubrificação de componentes hidráulicos, entre outros.

Por fim, é importante um olhar atento à NR17 no que se relaciona com o manuseio e transporte de cargas, sendo uma das primeiras medidas, a eliminação e/ou mitigação ao máximo possível do transporte manual, pois tende a incorrer, na maioria dos casos, em sobrecarga física, com implicações principalmente nas regiões da coluna e membros inferiores.

Outra importante medida, se não for possível eliminar o manuseio, é a ca-

pacitação dos trabalhadores sobre a melhor forma de realizar a atividade, com menor prejuízo músculo esquelético possível.

4. MOBILIÁRIO DOS POSTOS DE TRABALHO

4.1. Zonas de alcance funcional e visual

O alcance refere-se à capacidade de uma pessoa alcançar e interagir com objetos ou controles em seu ambiente de trabalho ou em qualquer outra atividade. Pode ser dividido em dois tipos principais: alcance visual e alcance funcional.

- **Alcance visual:** Refere-se à capacidade de ver e identificar objetos ou informações sem a necessidade de movimento físico.
- **Alcance funcional:** Refere-se à capacidade de alcançar e manipular objetos físicos de maneira confortável e eficiente.

Risco: Um projeto de posto de trabalho que não leve em consideração as zonas de alcance funcional e visual do trabalhador pode levá-lo à adoção de posturas incômodas, como extensão dos membros superiores, flexão da coluna cervical e torções da coluna.

Alcance Visual

O projeto do maquinário e mobiliário de trabalho deve sempre observar a linha de visão do trabalhador a fim de evitar a postura de inclinação da cabeça para frente, que é uma das posturas estáticas mais fatigantes para os músculos do pescoço e dos ombros (Lida e Guimarães, 2016, p.160).

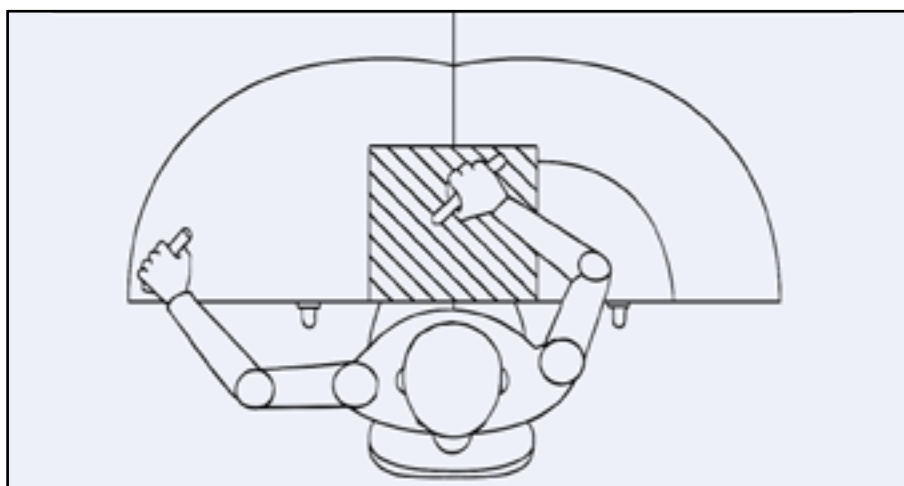
Algumas vezes, as pessoas necessitam inclinar a cabeça para melhor visualização, como para inspeções, montagem de peças pequenas ou leituras. O

ideal é que o trabalhador mantenha a sua cabeça na postura vertical, caso não seja possível adequar a atividade e o posto de trabalho, devem ser introduzidas alternâncias de atividades e pausas para descanso, de forma que o trabalhador não fique exposto a essa postura durante toda a jornada de trabalho. Estas medidas estão previstas no item 17.4.3.1 da NR17.

Alcance funcional

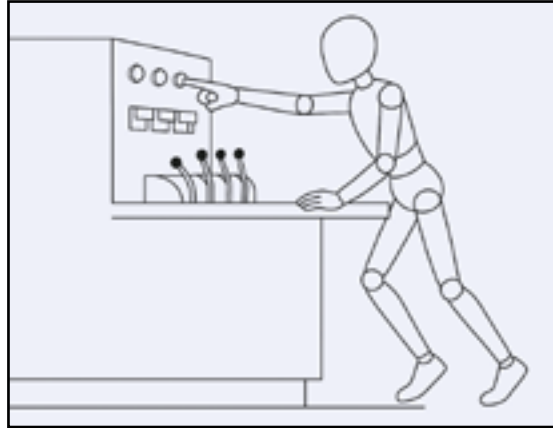
Para traçar o alcance funcional normal de uma superfície de trabalho, deve ser considerado o comprimento do antebraço do usuário e a sua amplitude de rotação em torno do cotovelo com o braço caído naturalmente ao lado do corpo. Já o alcance máximo é traçado com o braço estendido, sem flexionar o tronco.

Podemos visualizar a aplicação em uma bancada de trabalho, como na figura que segue abaixo. A área em frente ao trabalhador é a área ótima para trabalho com as duas mãos, onde devem ser posicionadas as tarefas mais importantes, realizadas com maior frequência e com maior necessidade de precisão. Os objetos de uso ou acionamento mais eventual podem ser posicionados na área de alcance máximo.



Todos os controles devem ser facilmente alcançáveis pelo trabalhador e estar facilmente visíveis.

Outro ponto importante, é que a inclinação do tronco para frente, quando na postura em pé, gera uma solicitação adicional dos músculos ao redor das articulações dos tornozelos, joelhos e quadris, uma vez que desloca o centro de gravidade natural do corpo para além do ponto de apoio dos pés. Por este motivo devemos evitar projetar postos de trabalho que exijam a adoção desta postura.



Evite uma situação onde controles ou maquinários sejam difíceis de alcançar.

Para garantir que a maior parte da população consiga alcançar os comandos ou materiais sem dificuldades, ao projetar os alcances de um posto de trabalho, deve-se utilizar as dimensões dos trabalhadores de menor estatura sempre que possível.

Alcance funcional e visual – Organização de Prateleiras

Ao estocar materiais em prateleiras, é importante organizá-los de forma a respeitar as linhas de alcance dos trabalhadores e evitar manipulação constante de carga com pesos que possam comprometer a segurança e saúde do trabalhador.

Um ponto importante é considerar que as prateleiras de mais fácil acesso estejam localizadas entre a altura dos ombros e da cintura do trabalhador. Essa faixa de altura permite pegar os objetos com facilidade, evitando curvar-se excessivamente ou esticar os braços de forma desconfortável.

Abaixo seguem algumas orientações quanto à organização das prateleiras:

- Com relação à frequência de uso: os itens mais usados devem ser colocados em prateleiras de fácil acesso, enquanto aqueles menos utilizados devem ocupar as prateleiras mais altas ou baixas.
- Com relação ao peso dos objetos: os itens mais pesados devem ser colocados nas prateleiras mais baixas, evitando o esforço desnecessário de levantar objetos pesados acima dos ombros. Os objetos mais leves podem ser acomodados nas prateleiras mais altas.
- Para alcançar as prateleiras mais altas de forma segura, é recomendado o uso de apoios, como escadas, que devem ser estáveis e seguras para evitar quedas e acidentes. Esses equipamentos ajudam a manter o equilíbrio e evitam esticar o corpo em excesso.
- Para facilitar a visualização dos itens na prateleira, podem ser utilizadas superfícies inclinadas.

4.2. Postos para trabalho em pé

É a postura mais comumente adotada em setores produtivos. Ela permite maior mobilidade corporal para atividades dinâmicas, alcançar controles de máquinas e equipamentos e utilização dos membros superiores ao realizar aplicação de força. No entanto, o consumo de energia corporal é mais elevado em comparação à postura sentada, além de gerar maior dificuldade para utilizar os pés para o trabalho, como para o acionamento de pedais, uma vez que nesta postura há a necessidade de manter os dois pés apoiados no chão para a manutenção do equilíbrio.

Existem algumas condições que justificam a escolha da postura em pé (KROEMER; GRANDJEAN, 2005):

- necessidade de deslocamentos constantes, como no caso de funcionários dos Correios e de trabalhadores que realizam rondas;
- necessidade de manusear objetos com peso igual ou superior a 4,5 kg;
- a tarefa exige alcances amplos frequentes, para cima, para frente ou

para baixo (é recomendado diminuir a extensão desses movimentos para que seja possível trabalhar sentado);

- a tarefa demanda operações frequentes em diferentes locais de trabalho, fisicamente distantes;
- a função requer a aplicação de forças para baixo, como em atividade de martelar ou empacotar.

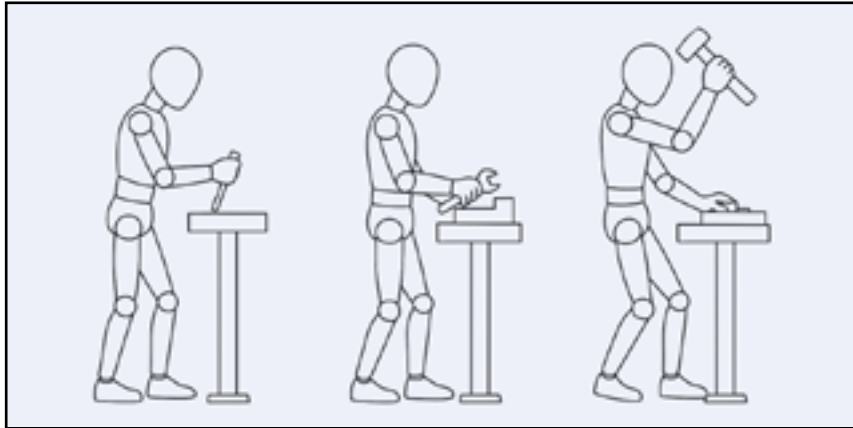
Risco: A postura em pé parada é cansativa, pois exige grande trabalho estático da musculatura, gasto energético para suportar o peso corporal contra a ação da gravidade e dificulta o retorno venoso nos membros inferiores. O risco está relacionado à adoção desta postura por longos períodos sem pausas ou rodízio de atividades que propiciem alternância de posturas.

Características das bancadas para trabalho em pé

A altura das bancadas para trabalho em pé depende da altura do cotovelo do usuário e do tipo de tarefa que será realizada. Veja alguns princípios que devem ser considerados no projeto:

- Como regra geral a bancada deve ter uma altura de 5 a 10cm abaixo da altura dos cotovelos;
- Para trabalhos de precisão, é conveniente que a bancada seja um pouco mais alta, até 5cm acima da altura dos cotovelos;
- Para trabalhos que exijam pressão para baixo, como martelar, a bancada deve ser mais baixa, até 30cm abaixo dos cotovelos;
- Caso sejam manipulados objetos com uma certa altura, ela deve ser descontada da altura final da bancada. Assim uma bancada que teria altura ideal de 100 cm deve ser confeccionada com 90 cm de altura se nela for utilizada uma peça de madeira com 10 cm de altura;
- Deve ser providenciado, para bancadas com a parte frontal fechada, um recuo de 10x10 cm junto ao piso para que o trabalhador encaixe os pés e se aproxime da bancada sem necessidade de flexão da coluna vertebral;
- O acionamento de pedais na postura em pé deveria ser utilizado de for-

ma eventual, apenas para ligar e desligar alguns procedimentos das máquinas. Não é recomendado o acionamento de pedais na postura em pé, pois gera grande trabalho estático na perna de apoio.



Providencie um posto de trabalho em pé para um trabalho que exija muito do movimento do corpo e maior força.

4.3. Postos para trabalho sentado

É a postura mais comumente adotada em trabalhos administrativos, mas também é encontrada em setores produtivos. Com ela é possível ter maior controle dos movimentos em função da redução do esforço para manter o equilíbrio e o consumo de energia corporal menor em comparação com a postura em pé. No entanto, quem adota esta postura durante toda a jornada de trabalho está mais propenso ao sedentarismo.

Pode-se dizer que, dependendo da natureza da tarefa, para algumas atividades há uma postura corporal mais indicada. Para a postura sentada, estas situações são:

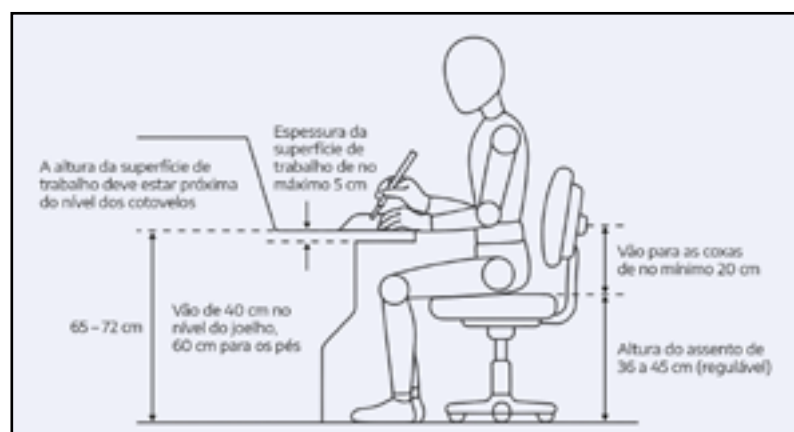
- trabalhos que exijam precisão, pois permite melhor controle dos movimentos pelo que o esforço de equilíbrio é reduzido. Ex: desenhar, montar pequenas peças;
- atividades com pouco ou nenhum deslocamento. Ex: montar caixas de sapato em uma linha de produção;

Risco: A adoção da postura estática sentada, sem possibilidade de realização de pequenas pausas para alternância postural, pode levar à diminuição do retorno do fluxo sanguíneo nos membros inferiores, especialmente quando há imobilidade e compressão vascular da parte posterior das coxas contra a cadeira. Além disso, há um aumento da pressão intradiscal e a possibilidade de adoção de posturas desfavoráveis como cifoses excessivas.

Características recomendadas para as bancadas

Quanto às mesas e bancadas de trabalho, os critérios básicos a serem observados são (CHAFFIN et al., 2001):

- o espaço abaixo da superfície de trabalho deve oferecer espaço suficiente para acomodar as pernas confortavelmente, principalmente considerando dois aspectos:
 - As coxas não devem ficar comprimidas contra a superfície inferior da bancada ou barras que possam existir nela;
 - A profundidade do espaço livre é suficiente para que os joelhos do trabalhador não encostem em barras ou outras superfícies na parte posterior da bancada;
- o campo de visão (objetos/superfícies visualizados para execução da tarefa) deve estar a uma distância entre 20 e 40 cm, aproximadamente;
- a mesa deve ter uma altura aproximada de 3 a 4 cm acima da altura do cotovelo, podendo esta relação ser ajustada a partir das regulagens da cadeira.



Dimensões recomendáveis para a maioria das tarefas sentadas.

Características recomendadas para as cadeiras

Ao selecionar uma cadeira para atividades realizadas em postura sentada, devem ser observados alguns parâmetros, encontrados na Nota Técnica 06/2001 e na NR17:

- altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida;
- altura e inclinação do encosto lombar reguláveis;
- sistemas de ajustes e manuseio acessíveis;
- características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento;
- borda frontal arredondada; e
- encosto com forma adaptada ao corpo para proteção da região lombar.

A NR 36, específica para o setor de abate, processamento de carnes e derivados, traz ainda, no item 36.2.6.1, que os assentos devem “ser construídos com material que priorize o conforto térmico, obedecidas as características higiênico sanitárias legais”.

A NBR 13962 apresenta detalhadamente as características físicas e dimensionais de cadeiras de escritórios.

Características recomendadas para os apoios de pés

O apoio de pés deve ser fornecido àqueles trabalhadores de menor estatura que, para posicionar-se confortavelmente em frente à bancada de trabalho, necessitam elevar a altura da cadeira e, conseqüentemente, não conseguem apoiar os pés no chão.

Seguem algumas características para serem observadas na seleção do apoio de pés (NT 060/2021 e NR36):

- deve ter dimensões que possibilitem o posicionamento e a movimentação adequada das pernas, permitindo as mudanças de posição e o apoio total das plantas dos pés;

- não deve ser uma barra fixa, mas sim uma superfície inclinada que apoie uma grande parte da região plantar;
- deve ter ângulo de inclinação no máximo de 20°, preferencialmente ajustável e com fácil manuseio;
- deve ter superfície com material antiderrapante, obedecidas as características higiênico sanitárias legais;
- pode ainda haver a necessidade de regulagem em altura para melhor adaptação ao comprimento das pernas dos trabalhadores, especialmente nos postos projetados para alternância postural.

4.4. Postos de trabalho administrativos

A automação e a digitalização de processos tornaram-se essenciais em muitos setores, de forma que os postos administrativos informatizados foram ampliados para abranger uma variedade de funções, desde atendimento ao cliente e processamento de transações até análise de dados e tomadas de decisão estratégicas.

Risco: um projeto de posto administrativo inadequado ou a utilização inadequada dos meios de ajuste disponíveis pode contribuir para que o trabalhador adote posturas inadequadas, que podem ocasionar tensão na coluna cervical e lombar e sobrecarga na região dos ombros.

O que considerar no projeto de postos administrativos

É importante considerar algumas recomendações ao projetar um posto administrativo informatizado:

- A cadeira deve ser confortável e adequada para a atividade, seguindo as diretrizes das normas vigentes, como a NBR 13962;
- Deve ser fornecido apoio de pés para trabalhadores de estatura menor;

- A bancada deve ter uma profundidade mínima de 75cm, conforme parâmetro da NBR 13966 para mesas de trabalho onde é utilizado computador.
- A bancada não pode ter bordas com quinas vivas, elas devem ser preferencialmente boleadas;
- Em postos onde são utilizados notebooks, deve ser disponibilizado apoio para elevar a altura da tela e mouse e teclado adicionais;
- Para atividades em que há necessidade de digitar informações provenientes de documentos físicos, pode ser disponibilizado apoio para manter os documentos com uma inclinação a partir de 45°, a fim de minimizar a flexão da coluna cervical.



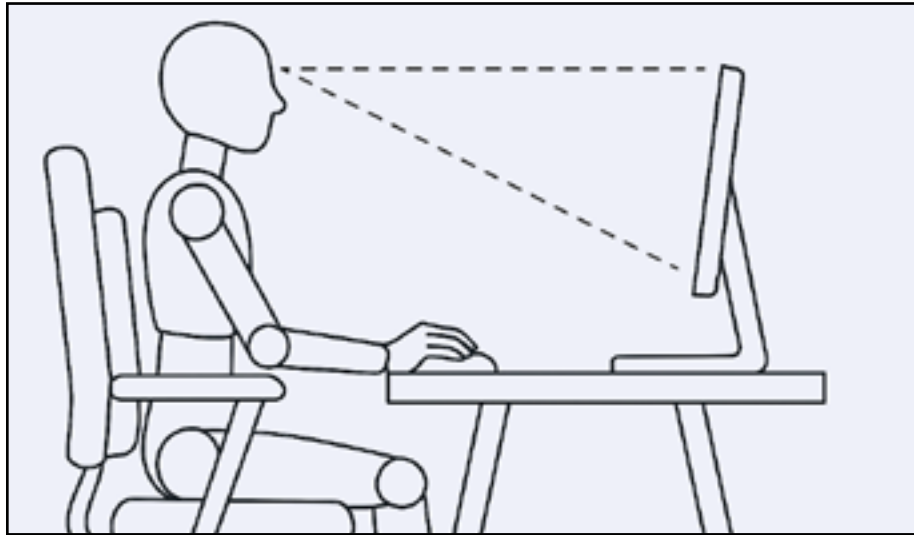
A figura ilustra as recomendações para projeto de postos administrativos.

Como orientar trabalhadores de postos administrativos

Ao dar orientações a trabalhadores que atuam em postos administrativos, deve-se abordar as seguintes questões:

- o assento deve estar regulado de forma que as coxas fiquem paralelas ao chão, evitando comprimi-las;
- os pés devem ficar completamente apoiados no chão ou, se necessário, utilizar apoio para os pés;
- a região lombar deve ficar bem apoiada no encosto da cadeira de forma que os quadris e as coxas formem um ângulo de 90 graus ao sentar-se;
- a parte superior da tela deve estar no mesmo nível ou ligeiramente abaixo

- do nível dos olhos, para que não seja necessário esticar o pescoço ao ler;
- a tela deve estar a uma distância de aproximadamente 40cm dos olhos;
 - ao digitar ou utilizar o mouse, os antebraços devem ficar apoiados na bancada, evitando sobrecarga dos ombros. Caso não haja espaço suficiente na bancada, deve ser utilizado o apoio de braços da cadeira para este fim.



A figura ilustra as orientações aos trabalhadores em postos administrativos.

PONTO DE ATENÇÃO! O posto de trabalho de operadores de teletendimento ou telemarketing deve ser projetado respeitando as determinações do item 3 do Anexo II da NR 17, que traz especificidades quanto a estes postos de trabalho.

4.5. Alternância postural

Mesmo que a postura sentada seja menos comprometedora que a postura em pé, permanecer sentado por longos períodos também pode ocasionar fadiga. Além disso, a melhor postura é aquela escolhida livremente pelo trabalhador, assim a alternância postural é altamente recomendada (Kroemer; Grandjean, 2005).

A ocorrência de dores lombares é reduzida quando a posição sentada é intercalada com a posição em pé, sendo ainda menor quando é possível mo-

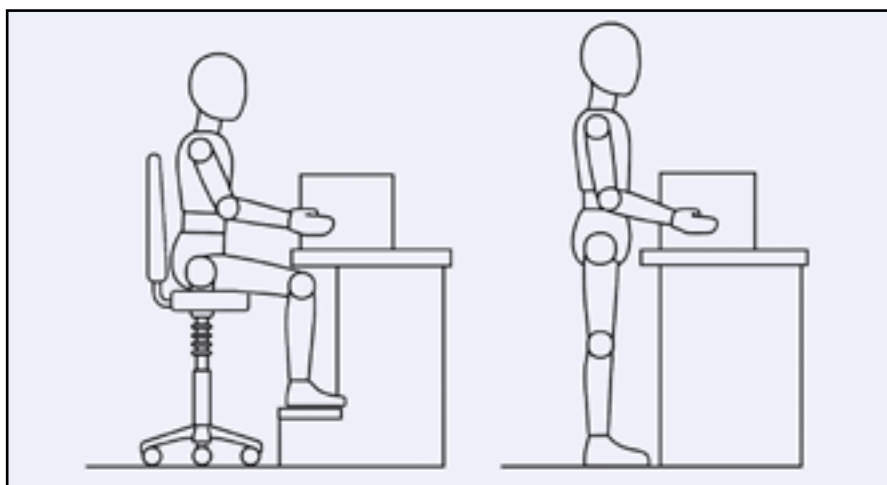
vimentar outras partes do corpo, como em atividades que envolvem pequenos deslocamentos. Isso ocorre, pois, a nutrição do disco intervertebral depende de movimentação e variação postural (Nota Técnica 060/2001).

Os postos de trabalho destinados a tarefas de longa duração, sempre que possível, devem ser projetados para alternância postural. Esta questão é apontada nas NRs 17, 36 e na Nota Técnica 060/2001.

O que considerar no projeto de postos que promova a alternância postural

Nem todos os postos de trabalho são passíveis de adaptação para alternância postural, como é o exemplo de máquinas que apresentem sua parte frontal fechada, sem espaço para acomodação adequada das pernas se adotada a postura sentada. Nestes casos, o trabalho deve ser realizado na postura em pé, para evitar posturas incômodas para os membros inferiores, com indicação de rodízio com atividades que possam ser realizadas na postura sentada.

Para os postos de trabalho que tenham características que permitam a realização de atividades tanto na postura em pé quanto sentada, devem ser observados algumas características no projeto do posto.



A figura ilustra as considerações para projeto de postos com alternância postural.

- A superfície de trabalho é dimensionada para o trabalho em pé;
- Deve ser providenciada uma cadeira alta, sem rodízios;
- Deve ser providenciado um apoio de pés com altura entre 40 e 50 cm;
- Deve existir espaço suficiente para acomodar os membros inferiores sob a superfície de trabalho;
- A cadeira não deve ser fixa, possibilitando a sua retirada para o trabalho em pé.

5. TRABALHO COM MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS MANUAIS

5.1. Ferramentas manuais

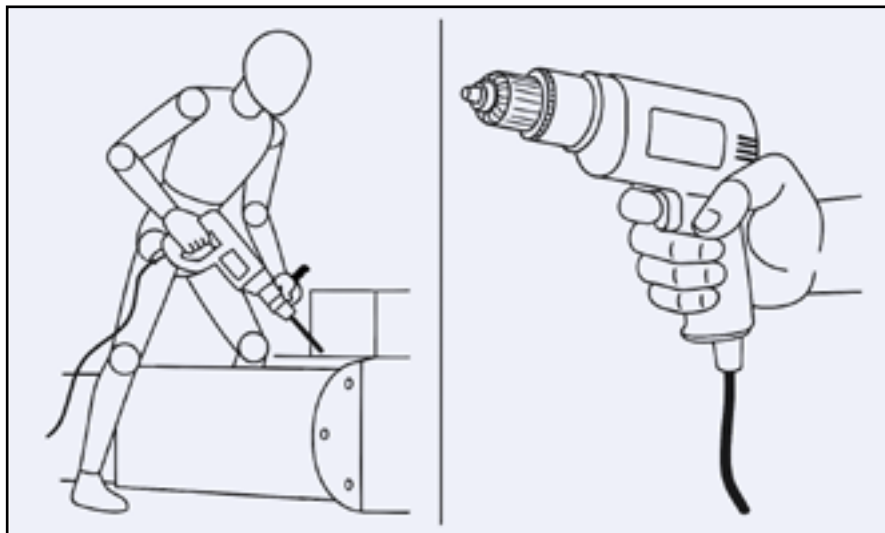
A escolha adequada de ferramentas manuais é fundamental para garantir a saúde e a segurança dos trabalhadores em função das demandas biomecânicas que seu uso exerce sobre as estruturas das mãos, punhos, braços, ombros e coluna vertebral.

Risco: Ferramentas mal projetadas ou inadequadas para determinada atividade podem causar uma sobrecarga nos músculos, tendões e articulações, podendo levar à fadiga, dor e/ou lesões nas costas, ombros, braços e mãos. O risco é potencializado quando associado à repetição de movimentos, à aplicação de força e a adoção de posturas inadequadas, como a elevação dos ombros e rotação dos punhos.

Escolha das ferramentas manuais

A escolha das ferramentas manuais mais adequadas deve iniciar pela identificação da atividade realizada e o tipo de pega envolvida, ou seja, como a mão do trabalhador segura a ferramenta. Além disso, é necessário identificar quais movimentos são realizados e se existem outros fatores associados, como o uso de força e necessidade de precisão.

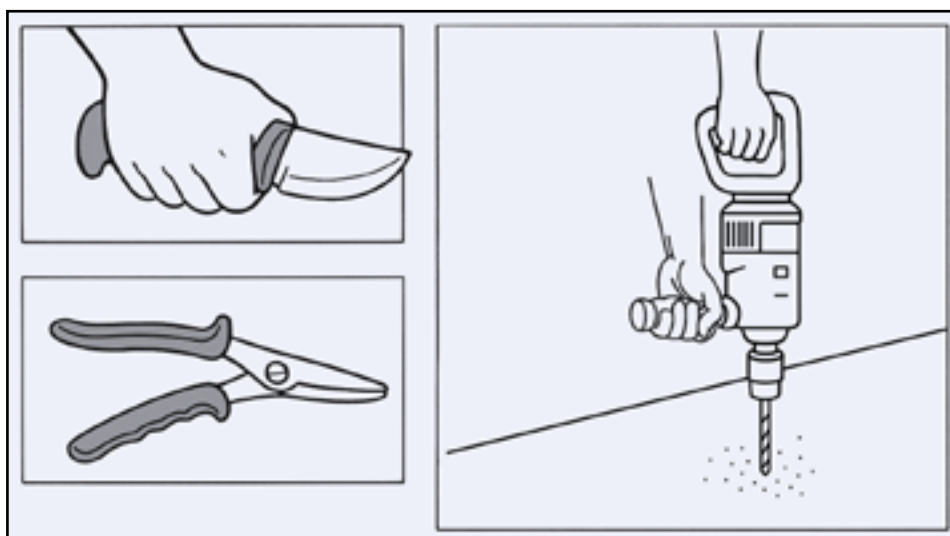
As pegas podem ser classificadas como pega de potência, pega de precisão e pega de gatilho, conforme descrito a seguir.



Segurar as ferramentas mecânicas com firmeza reduz a força necessária para seu manuseio.

Pega de Potência: Abrange a mão inteira, com os dedos envolvendo o cabo da ferramenta e o polegar posicionando-se ao longo do cabo ou opondo-se aos dedos.

Exemplo de ferramentas: martelos, chaves de fenda e alicates.



Os cabos e punhos de ferramentas que previnem o movimento da mão para frente proporcionam um manejo seguro e eficaz da ferramenta.

Dica: Ferramentas com cabos grossos e com superfícies antiderrapantes reduzem a fadiga muscular e o risco de lesões. O cabo deve ter um diâmetro de 3,5 a 5 cm para permitir uma boa aderência. Para chaves de fenda, cabos emborrachados em formato cônico facilitam a pega relaxada e a rotação suave do punho, diminuindo o risco de lesões. Para martelos e machadinhos o formato do cabo deve preencher a palma da mão.

Pega de Precisão: Utilizada para tarefas que requerem controle fino e precisão, onde os dedos seguram a ferramenta enquanto o polegar a estabiliza.

Exemplo de ferramentas: pinças, bisturis e pequenos pincéis.

Dica: Ferramentas com cabos finos (0,6 a 1,2 cm de diâmetro) e materiais leves facilitam o controle e reduzem a fadiga. Para pinças e estiletes, cabos com ranhuras para os dedos podem proporcionar uma pega com maior precisão e controle. Além disso, podem ser disponibilizados apoios para os antebraços a fim de facilitar o trabalho de precisão e reduzir a fadiga muscular.

Pega de Gatilho: Utilizada em ferramentas que necessitam de acionamento frequente com o dedo indicador.

Exemplo de ferramentas: Pistolas de cola quente e brocas manuais.

Dica: Disponibilizar ferramentas que permitam operação suave sem necessidade de muita força, com gatilhos grandes e bem posicionados.

Além da característica da pega das ferramentas, outros fatores devem ser avaliados:

Distribuição da Força: A força aplicada deve ser distribuída de maneira uniforme pela mão para evitar pontos de pressão que podem causar desconforto ou lesões.

Postura da Mão e Punho: É essencial manter o punho em uma posição neutra, sem desvio lateral ou flexão/extensão excessiva. Ferramentas com cabos angulados ou desenhados para alinhar o punho ajudam a manter uma postura saudável.

Tamanho e Forma da Mão: A ferramenta deve ser escolhida considerando o tamanho da mão do usuário. Ferramentas com cabos ajustáveis ou de diferentes tamanhos podem proporcionar uma melhor adaptação.

Peso e distribuição do peso da ferramenta: Para tarefas contínuas, o peso deve ser mantido abaixo de 2,3 kg. Ferramentas com uma distribuição equilibrada do peso ajudam a reduzir a carga sobre músculos e articulações.

Design Ergonômico: Ferramentas com cabos antiderrapantes que proporcionam uma boa aderência e conforto são preferíveis. Ferramentas com cabos antropomorfos têm maior superfície de contato, permitindo maior firmeza e transmissão de força. No entanto, podem ser mais cansativas para uma tarefa prolongada pois não permitem alteração na postura da pega e há uma maior dificuldade em adaptar-se às diferenças antropométricas dos usuários.

Facilidade de Uso: Ferramentas ideais são as que exigem menos esforço físico, como dispositivos de alavanca e ferramentas elétricas ou pneumáticas.

A melhor forma de definir qual a ferramenta mais adequada para uma tarefa é incluir os trabalhadores neste processo, permitindo que eles testem diferentes ferramentas coletando seus feedbacks, a fim de identificar quais são as mais confortáveis e eficientes. Após a definição da ferramenta, ainda pode ser necessário realizar treinamentos sobre seu uso correto, ensinando técnicas que minimizem o esforço físico e promovam a postura adequada.

É importante considerar que a iluminação adequada no local de trabalho garante boa visibilidade da área de trabalho e da ferramenta, prevenindo

acidentes e facilitando o uso seguro. Além disso, condições térmicas extremas, como frio intenso ou calor excessivo, podem afetar a sensibilidade e o desempenho do trabalhador, influenciando também na utilização segura da ferramenta.

A ferramenta deve estar em boas condições de uso, sem rachaduras, trincas, partes soltas ou outros defeitos que comprometam sua segurança. Por isso, realizar manutenções periódicas nas ferramentas, de acordo com as instruções do fabricante, garante seu bom funcionamento e previne falhas que possam ocasionar acidentes.

Vibrações

O Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora Nº 17, editado pelo Ministério do Trabalho define que “as posturas forçadas e estáticas, as vibrações, a temperatura, a umidade, etc. são outros tantos fatores influentes no aparecimento de doenças e que deverão ser avaliados com outros métodos disponíveis e complementar, assim, a avaliação do posto de trabalho.”

Em 08/10/2021 o DOU, através da PORTARIA N.º 426 definiu o Anexo I da NR-09, estabelecendo os critérios para prevenção de doenças e distúrbios decorrentes da exposição ocupacional às Vibrações em Mãos e Braços (VMB) e às Vibrações de Corpo Inteiro (VCI).

O subitem 3.1 desse anexo define que “As organizações devem adotar medidas de prevenção e controle da exposição às vibrações mecânicas que possam afetar a segurança e a saúde dos trabalhadores, eliminando o risco ou, onde comprovadamente não houver tecnologia disponível, reduzindo-o aos menores níveis possíveis. Também define a necessidade de realizar uma Avaliação Preliminar da Exposição às VMB e VCI, considerando os seguintes aspectos:

- a. ambientes de trabalho, processos, operações e condições de exposição;
- b. características das máquinas, veículos, ferramentas ou equipamentos de trabalho;
- c. informações fornecidas por fabricantes sobre os níveis de vibração gerados por ferramentas, veículos, máquinas ou equipamentos envolvidos na exposição, quando disponíveis;
- d. condições de uso e estado de conservação de veículos, máquinas, equipamentos e ferramentas, incluindo componentes ou dispositivos de isolamento e amortecimento que interfiram na exposição de operadores ou condutores;
- e. características da superfície de circulação, cargas transportadas e velocidades de operação, no caso de VCI;
- f. estimativa de tempo efetivo de exposição diária;
- g. constatação de condições específicas de trabalho que possam contribuir para o agravamento dos efeitos decorrentes da exposição;
- h. esforços físicos e aspectos posturais;
- i. dados de exposição ocupacional existentes; e
- j. informações ou registros relacionados a queixas e antecedentes médicos relacionados aos trabalhadores expostos.

Os resultados da avaliação preliminar devem subsidiar a adoção de medidas preventivas e corretivas. Caso não seja suficiente a avaliação preliminar para permitir a tomada de decisão quanto à necessidade de implantação de medidas preventivas e corretivas, deve-se proceder à avaliação quantitativa da exposição, seguindo os procedimentos técnicos estabelecidos nas Normas de Higiene Ocupacional da FUNDACENTRO (NHO-09 e NHO-10).

Portanto, sugere-se inicialmente a realização de avaliações qualitativas e, quando necessário, quantitativas, na utilização de equipamentos de transportes de cargas/pessoas, e ferramentas manuais, elétricas ou pneumáticas, de forma a prevenir distúrbios ergonômicos.

Por fim, é importante considerar que as vibrações decorrentes do uso de ferramentas manuais, tendem a ser um fator coadjuvante de lesões de origem osteoarticular, vascular e neurossensorial, principalmente de mãos, punhos e braços. Entre as medidas de prevenção estão: a) minimizar ao máximo o uso de ferramentas manuais vibratórias; b) minimizar o tempo de exposição ao risco; c) ter dispositivos para suspensão das ferramentas, o que auxilia na diminuição do peso; d) procurar no mercado ferramentas adequadas às características das atividades.

5.2. Peso das ferramentas manuais

O peso das ferramentas manuais é um fator importante para a saúde e o bem-estar dos trabalhadores, além da sua produtividade e desempenho. Exceto no caso de ferramentas de bater, como martelos e machados, as ferramentas leves são preferíveis, pois são mais fáceis de segurar com as mãos e permitem operações mais precisas.

Compreender as características das tarefas é o primeiro passo para fazer a escolha adequada da ferramenta e, caso necessário, adotar alternativas para situações em que não é possível reduzir seu peso.

Risco: O uso prolongado e habitual de ferramentas excessivamente pesadas pode causar sobrecarga nos músculos e articulações, resultando em dores nos ombros, braços e costas. Esta pode levar a problemas de saúde como distúrbios musculoesqueléticos relacionados com o trabalho (DORT) e fadiga muscular, que acarretam a diminuição da produtividade e aumento do absenteísmo.

Definição do Peso Adequado de ferramentas manuais

A definição do peso adequado para ferramentas manuais depende da natureza da atividade e da frequência de uso, sendo que idealmente um

trabalhador deve ser capaz de operar uma ferramenta com uma mão. Seguem abaixo algumas recomendações sobre o peso máximo de ferramentas manuais segundo o Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS):

- 2,3 kg se a ferramenta manual for usada longe do corpo.
- 1,4 kg ou menos para ferramentas operadas com uma mão.
- 0,4 kg para ferramentas de precisão e controle fino, como o trabalho com pequenas chaves de fenda ou alicates.

Além do peso, é importante considerar a distribuição do peso e o design ergonômico da ferramenta. Ferramentas com distribuição de peso balanceada e cabos projetados considerando aspectos de biomecânica da mão podem reduzir o esforço necessário e melhorar o conforto do trabalhador.

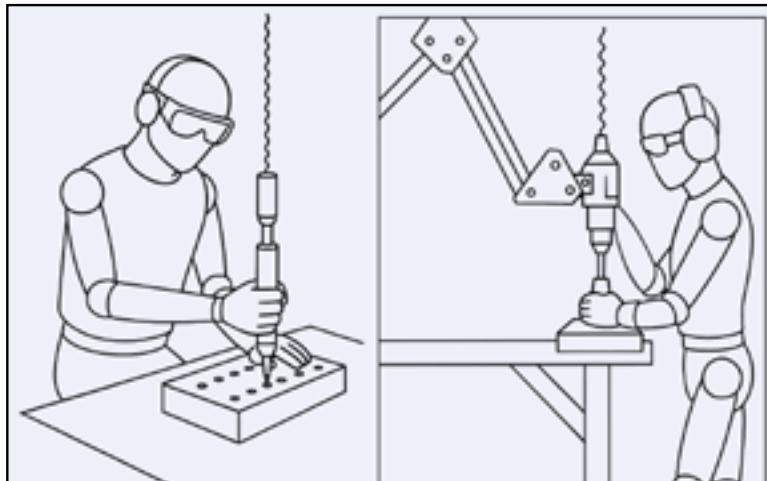
Alternativas para Ferramentas Pesadas

Para situações em que as ferramentas manuais apresentam um peso acima do recomendado e não é possível fazer a sua substituição, algumas alternativas podem ser implementadas para minimizar os riscos à saúde do trabalhador:

- **Utilização de suportes ou suspensores de ferramentas:** Para ferramentas utilizadas sempre em um mesmo local, deve ser estudada a possibilidade de suspendê-las com suportes e suspensores que ajudam a distribuir o peso e reduzir a carga sobre os músculos e articulações do trabalhador.
- **Adaptação das ferramentas:** Acessórios como empunhaduras e apoios podem ser utilizados para melhorar a pega e distribuir o peso da ferramenta de forma mais uniforme.
- **Realização de pausas:** A implementação de pausas regulares durante o trabalho também é importante para prevenir a fadiga muscular. Importante considerar que pausas curtas e frequentes são mais eficazes para prevenir lesões do que pausas longas e esporádicas.
- **Rotação de tarefas:** Promover a rotatividade dos trabalhadores entre diferentes funções, onde eles alternam entre atividades que exigem di-

ferentes níveis de esforço físico, pode ajudar a evitar a sobrecarga em grupos musculares específicos.

- **Treinamentos em ergonomia:** Capacitar os trabalhadores ensinando técnicas de manuseio que reduzam o esforço físico e promovam a postura correta durante o uso das ferramentas, conscientizando-os sobre os riscos do uso inadequado de ferramentas manuais, técnicas para prevenir lesões e alongamentos.



As imagens ilustram alternativas para minimização de riscos à segurança e saúde do trabalhador.

6. AÇÕES PREVENTIVAS: FORMAS DE MITIGAÇÃO DE RISCOS

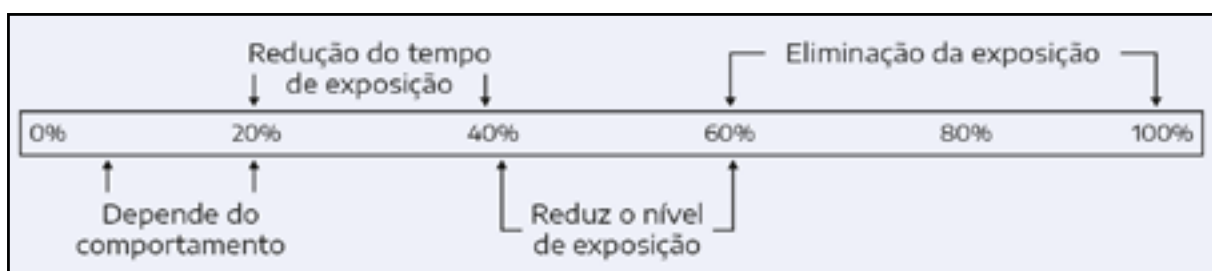
Este item aborda iniciativas preventivas de controle de fatores de risco capazes de provocar um risco à saúde e à segurança do trabalho, bem como alterar as condições de produção por meio de perdas e da diminuição da performance ou desempenho dos trabalhadores. Estas iniciativas podem ser categorizadas em dois grupos como controles de engenharia e controles de administração.

Alguns exemplos tratam de pausas regulares, rodízios de tarefas, incentivo à alternância postural e educação e sensibilização dos envolvidos (administração); e ajustes em equipamentos e mobiliários, layout otimizado (engenharia). Em geral, essas ações são mais simples de implementar, de baixo custo

e ajudam a mitigar os fatores de risco relacionados à falta ergonomia no trabalho. Para ilustrar, Goggins et al. (2008) analisaram 250 estudos científicos, evidenciando que uma intervenção ergonômica produz uma redução no número de lesões musculoesqueléticas, mas também nos dias de trabalho perdidos e nos custos sociais de compensação dos trabalhadores.

Contudo, a eficácia de cada ação depende de quatro grandes blocos de intervenção. O primeiro deles, considerado mais básico, é a capacitação e o treinamento dos operadores para que estes possam otimizar seus processos, incentivando o autocuidado, trabalhando em equipe e evitando adotar posturas extremas quando possível. O segundo bloco passa pela diminuição do tempo de exposição em tarefas de alta exigência de fatores de risco ergonômicos, adotando pausas e rodízio entre as tarefas e operadores (job rotation). O terceiro bloco passa por reduzir de fato o nível de risco ergonômico dos postos de trabalho, a exemplo da redução de peso das cargas manualmente movimentadas; revisão das distâncias verticais e horizontais (alturas e distâncias do ponto de trabalho), a fim de evitar posturas extremas; eliminação de movimentos desnecessários (tempos e movimentos); balanceamento dos sistemas produtivos (ex. linhas de produção, células, etc.). Por fim, a quarta medida busca eliminar em definitivo os constrangimentos ergonômicos, a exemplo de automatização da tarefa ou aquisição de equipamentos que não mais exijam do trabalhador a movimentação manual de cargas penosas, ou realização em excesso de tarefas repetitivas.

A figura abaixo ilustra o potencial de eficácia de cada um destes 4 blocos de intervenção. O objetivo é demonstrar que ações preventivas, em sua grande maioria de cunho organizacional, têm um importante potencial de prevenção, mesmo que ainda não sejam capazes de eliminar o risco de forma definitiva.



Relação proposta entre o nível de controle e as estimativas do potencial de eficácia das ações (Goggins et. al., 2008).

6.1 Pausas regulares

Pausas regulares em ambientes de trabalho são práticas fundamentais para preservar o desempenho, gerenciar a fadiga e mitigar a acumulação de riscos em tarefas prolongadas. Embora os efeitos fisiológicos benéficos das pausas sejam amplamente reconhecidos, ainda é desafiador definir objetivamente a duração e o momento ideal dessas pausas. No contexto normativo brasileiro, a Norma Regulamentadora 17 (NR 17) menciona pausas como medidas preventivas sem especificar um tempo concreto, enfocando mais a obrigatoriedade de as pausas serem computadas como tempo de trabalho efetivo, a proibição do aumento da cadência individual e a necessidade de serem realizadas fora dos postos de trabalho.

No entanto, algumas atividades possuem recomendações específicas. Por exemplo, no ANEXO II da NR 17, que trata do teleatendimento e telemarketing, está estabelecido que as pausas devem ser concedidas em dois períodos de dez minutos contínuos: após os primeiros sessenta minutos e antes dos últimos sessenta minutos de trabalho. Já a Norma Regulamentadora 36 (NR 36), que regulamenta o abate e processamento de carnes, sugere que trabalhadores em ambientes refrigerados ou que movimentam cargas, façam pausas de vinte minutos após cada uma hora e quarenta minutos de trabalho.

A norma ABNT NBR ISO 11228-3, que lida com a movimentação de cargas leves com alta repetitividade, indica que para tarefas repetitivas deve haver intervalos de pelo menos dez minutos para cada hora de trabalho ou, para períodos de trabalho menores que uma hora, uma proporção de 5:1 entre tempo de trabalho e tempo de recuperação. Tais diretrizes evidenciam a relação entre a intensidade do esforço físico e a necessidade de pausas mais frequentes.

Além destas diretrizes para as pausas, deve-se ainda observar o trabalho em ambiente quente, em que os índices térmicos como o Índice de Bulbo Úmido e Temperatura do Globo (IBUTG), que preconiza também condições de repouso a serem obedecidas pela exposição ao calor.

6.2 Rodízio de Tarefas

O rodízio de tarefas tem emergido como uma solução organizacional eficaz e econômica, especialmente em ambientes de manufatura onde os riscos de lesões musculoesqueléticas são elevados devido à natureza repetitiva das tarefas. Este método não apenas reduz significativamente tais lesões, mas também promove o desenvolvimento de novas habilidades, polivalência dos trabalhadores, aumento do comprometimento e motivação, bem como o incremento da produtividade e diminuição da monotonia. O impacto positivo nos aspectos psicossociais dos trabalhadores, incluindo a mitigação do tédio e da monotonia, traduz-se em satisfação no trabalho e maior comprometimento.

Apesar dos inegáveis benefícios, a implementação do rodízio de tarefas apresenta desafios. Entre eles, destacam-se o tempo necessário para planejamento das rotações, o equilíbrio da carga de trabalho entre funções com exigências similares e a necessidade de capacitação e treinamento abrangente para a execução de diversas habilidades distintas. Contudo, as vantagens em termos de saúde, bem-estar e produtividade dos trabalhadores superam esses obstáculos.

Estudos corroboram a importância das rotações de tarefas. Uma pesquisa envolvendo mais de 100 trabalhadores do setor calçadista brasileiro, demonstrou que não houve diferenças significativas na taxa de aprendizagem ou desempenho ao alternar entre tarefas de complexidades diversas. Além disso, o monitoramento das atividades revelou melhorias notáveis na rotina dos trabalhadores: reduções de 80% nos acidentes e de 45,65% no absenteísmo, além de uma eliminação dos distúrbios musculoesqueléticos na linha piloto. Também, a taxa de produção da equipe multifuncional foi 3% superior à das equipes operando sob o sistema tradicional taylorista/fordista, e as taxas de retrabalho e desperdício diminuíram em 85% e 69%, respectivamente (GUIMARÃES et al., 2012).

Esses dados ressaltam o rodízio de tarefas como uma prática não só viável, mas vantajosa, apresentando benefícios claros tanto em curto quanto em longo prazo para as organizações e seus colaboradores. Ao considerar uma abordagem estratégica e bem estruturada na implementação, as empresas podem transformar desafios em oportunidades para promover um ambiente de trabalho mais saudável, engajado e produtivo.

6.3 Ajustes nos equipamentos e Mobiliários

Incentivar ajustes adequados nos equipamentos e mobiliários como a altura da cadeira e a posição do monitor é muito importante. A modificação da altura das bancadas de trabalho também pode prevenir desconfortos, melhorando tanto o conforto quanto a eficiência dos trabalhadores.

6.4 Educação e Sensibilização

A ergonomia deve ser debatida em todas as áreas da empresa, seja em ambientes de gestão ou em ambientes de produção. As práticas da ergonomia são cientificamente comprovadas e contribuem para a redução de distúrbios musculoesqueléticos e, de forma concomitante, contribuem para o aumento da produtividade e bem-estar laboral dos trabalhadores. Entender que seus projetos precisam ser pensados e aplicados é necessário, fazendo com que gestão e produção debatam as diferentes melhorias que devem ser aplicadas nas atividades realizadas pela empresa.

Moraes e Arezes (2016) enfatizam o debate sobre a necessidade de uma mudança surgir nos ambientes de empresas: que o projeto de ergonomia passe a ser a ergonomia inserida nos projetos de engenharia. Que a conduta de apenas realizar projetos de correção de ergonomia seja transformada em inserir a ergonomia em projetos de concepção, entendendo como estes planejamentos podem também levar em consideração a percepção do trabalhador.

Para este diálogo aumentar, diferentes frentes podem ser inseridas no sentido de aumentar este debate, como a distribuição de cartilhas informativas (como esta, promovida pela FIERGS); discussão de ergonomia em eventos de empresas, como a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho (SIPAT), bem como o aumento de reuniões de diretoria para entender as necessidades de mudança do ambiente de trabalho.

Como exemplo destas ações tem-se o trabalho desenvolvido por Rodeghiero Neto et al. (2023), onde diferentes técnicos de enfermagem e enfermeiros foram ouvidos no intuito de entender os fatores que aumentam a sua carga de trabalho fisiológica. Buscando auxiliar a gestão na proposição de melhorias, os pesquisadores levantaram diferentes problemas destacados pelos trabalhadores, que puderam ser utilizados para melhorias do sistema produtivo, como a melhoria dos equipamentos, o aumento da equipe de trabalho e a criação de diferentes Procedimentos Operacionais Padrão (POP).

6.5 Layout Otimizado

O layout de trabalho corresponde ao espaço em que as atividades são realizadas, bem como suas inter-relações e conexões. Uma etapa fundamental para corrigir problemas vinculados à ergonomia está na sua otimização, onde diferentes quesitos podem ser adaptados. O primeiro ponto está no espaço organizado e, para isto, diferentes ferramentas de engenharia da qualidade podem auxiliar, como os cinco sentidos (5S). Um layout organizado garante que os trabalhadores não realizem deslocamentos desnecessários e movimentos posturais desfavoráveis. Deste modo, a organização otimizada dos materiais de trabalho auxilia o excesso de carga física para o corpo, bem como reduz pode reduzir a repetitividade de posturas desfavoráveis.

Heinski et al. (2019) realizaram um estudo em um restaurante de fast food, que apresentava diversas atividades repetitivas para os trabalhadores durante o preparo do lanche junto do cliente. Ao avaliar as posturas por fer-

ramentas ergonômicas posturais, não foi verificado que os movimentos realizados pelos trabalhadores apresentavam problemas maiores. Ainda assim, diferentes alterações no layout foram propostas, para evitar o excesso de posturas desfavoráveis repetitivas. Por exemplo, ao reorganizar as cubas, pode-se trazer para mais próximo do trabalhador os ingredientes mais utilizados em diferentes horários de pico. Deste modo, a ergonomia no ambiente de trabalho foi melhorada a partir de uma otimização e organização da disposição e layout dos materiais utilizados pelos trabalhadores na realização de suas atividades.

Corredores bem definidos e acessos facilitados também são estratégias essenciais para evitar esforços excessivos no meio de trabalho, bem como melhoram a ergonomia a partir de um layout otimizado. Além de garantir a acessibilidade espacial necessária imposta pela NBR 9050 (Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos), as dimensões adequadas de corredores permitem o trânsito seguro e confortável para todos os trabalhadores. Desta maneira, deve-se garantir um caminho seguro para deslocamento, evitando desníveis, pisos escorregadios e materiais que não pertençam àquele local.

Em complemento, Kroemer e Grandjean (2005) recomendam sete regras práticas para a melhoria ergonômica do layout, conforme a imagem a seguir.

1. Evitar qualquer postura curvada e não natural do corpo;
2. Evitar a manutenção dos braços estendidos para frente ou para os lados;
3. Procurar, na medida do possível, sempre trabalhar sentado, mas mais recomendável ainda é a alternância de posturas em pé e sentado;
4. O movimento dos braços deve ser em sentidos opostos cada um ou em direção simétrica;
5. A área de trabalho deve ser de tal forma que esteja na melhor distância visual do operador;
6. Pegas, alavancas, ferramentas e materiais de trabalho devem estar organizados de tal forma que os movimentos mais frequentes sejam feitos com os cotovelos dobrados e próximos ao corpo;
7. O trabalho manual pode ser facilitado com o uso de apoio para cotovelos, antebraços e mãos.

Recomendações para melhoria ergonômica do layout (Kroemer e Grandjean, 2005).

6.6 Incentivo à alternância postural

Permitir que os trabalhadores alternem posturas ou caminhem brevemente durante as tarefas pode prevenir desconfortos e problemas musculoesqueléticos. Além da alternância postural ser uma estratégia importante para minimização de desconforto e dor postural, previne a fadiga e diversos problemas posturais, incluindo os desgastes musculoesqueléticos e a potencialização de patologias/distúrbios pré-existentes.

6.7 Atenção ao movimento manual de cargas

Conforme tratado anteriormente, o levantamento e movimento manual de cargas realizados pelos trabalhadores devem sempre ser evitados. Esteiras, carrinhos, guinchos e outros instrumentos já conhecidamente auxiliam neste processo, de modo que estes movimentos de carga devem ser em atividades não projetadas ou que possuam quesitos de improvisado (Kroemer e Grandjean, 2005). Ainda assim, o Instituto Nacional de Saúde e Segurança Ocupacional dos Estados Unidos (NIOSH), a partir de diversas pesquisas, desenvolveu uma equação para o cálculo e avaliação destas atividades. Deste modo, assegurou que, em condições ótimas, o peso máximo recomendado a movimentação manual de cargas por trabalhadores é de 23 kg. Ribeiro et al. (2009) utilizaram a equação de NIOSH para a avaliação da movimentação manual de cargas em uma unidade beneficiadora de tomates. Juntamente de um questionário respondido pelos trabalhadores sobre áreas de desconforto do corpo, foram observadas diferentes atividades realizadas que extrapolavam a carga máxima permitida do levantamento, sendo sugeridas melhorias para a sua adaptação.

Ainda assim, quando este levantamento manual ocorrer, algumas regras de conhecimento científico devem ser passadas aos trabalhadores, como: segurar a carga e levantar com as costas eretas e joelhos flexionados; segurar a carga o mais próximo possível do corpo; transportar a carga na

altura do quadril; evitar rotação ou torção de tronco quando estiver levantando a carga e também empurrar e puxar ao invés de levantar e abaixar. Estas recomendações que sempre devem ser passadas aos trabalhadores antes da realização dos movimentos com cargas pesadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal da elaboração dessa cartilha informativa foi fornecer informações e dar subsídios em relação a conceitos e aplicações práticas da ergonomia, para as pequenas e médias empresas e para os profissionais que integram o SESMT e ou a CIPA destas empresas. Pretende-se a partir da perspectiva da nova NR17(2021), que propõe a realização de uma AEP (Análise Ergonomia Preliminar), auxiliar na identificação dos riscos que devem integrar o PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos) para todas as empresas, independentemente do tamanho e do tipo de atividade e ramo industrial que integra, por meio da NR 01 (Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais).

Existem algumas diretrizes que integram a NR 17 (2021) e que são imprescindíveis quando se trata da mitigação e da eliminação dos fatores de risco ergonômicos, de saúde e de segurança em uma empresa. Essa nova perspectiva tem enfoque importante na gestão sistêmica e integrada em SST (Segurança e Saúde no Trabalho), na qual todos os riscos identificados também passam a integrar a plataforma de informações do Programa de Gestão de Riscos (PGR). O gerenciamento dos riscos leva em conta não somente a identificação, mas também o processo de gestão no qual o risco é monitorado e deve ser mitigado e/ou eliminado tão logo que possível. Neste contexto, assim como mencionado na introdução, é importante esclarecer que o grupo de profissionais técnicos em SST que integram o GEAT, entendem que no momento de lançamento desta Cartilha (2025), não se tem clareza suficiente para trazer em evidência os fatores psicossociais. No entanto, observa-se que em um momento posterior, com mais subsídios técnicos, instruções e normativas, os fatores psicossociais serão abordados de forma específica, o que certamente será divulgado e compartilhado com os profissionais e empresas.

Outra perspectiva em evidência na NR17 atual, são as exigências para que a empresa adote medidas de qualificação/capacitação dos trabalhadores

no auxílio ao processo de mitigação dos riscos. Isso vem ao encontro do que foi referido na introdução dessa Cartilha, quando mencionamos que a ergonomia se propõe a fazer um resgate do respeito e do cuidado com o trabalhador almejando, além da saúde e da segurança, melhor qualidade de vida no trabalho. Para tanto, é imprescindível que o trabalhador seja integrante ativo no processo, tanto de identificação dos riscos, quanto na resolução dos problemas encontrados. Portanto, aqui é importante mencionar a atuação da CIPA que tem um papel fundamental nesse processo de identificação, capacitação e mitigação dos riscos. Neste contexto, fica evidente que o papel de cada integrante do SESMT, da CIPA e dos gestores de segurança será potencializado a partir do trabalho em equipe.

Por fim, é importante mencionar que a preocupação com a implantação da ergonomia em todos os contextos organizacionais, independente da dimensão e do tipo de atuação/produção, oportuniza incorporar na cultura da empresa a visão do cuidado com o trabalhador. Isso há muito tempo deixou de representar custos, é um investimento estratégico para retenção de mão de obra qualificada, otimização de processos produtivos, diminuição de perdas e melhoria da qualidade dos produtos produzidos. Trabalhador com saúde, que se sente integrado e pertencente à estrutura organizacional, tende a não adoecer, a ter maior qualidade de vida e, sem dúvida, tornar-se capaz de contribuir com melhores resultados produtivos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13962**. Móveis para escritório - Cadeiras - Requisitos e métodos de ensaio. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13966**. Móveis para escritório - Mesas - Classificação e características físicas dimensionais e requisitos e métodos de ensaio. 2008

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 2020. Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego. Nota Técnica 060/2001**. Brasília, 2001.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 423, de 07 de outubro de 2021**. Norma Regulamentadora 17: Ergonomia. Brasília, 1990.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº MTP 4219, de 20 de dezembro de 2022**. Norma Regulamentadora 36: Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados. Brasília, 2013.

CARTILHA de Ergonomia na Indústria Calçadista, diretrizes para segurança e saúde do Trabalhador. ABICALÇADOS, FETICVERGS, MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, Novo Hamburgo: Feevale, 2011.

CCOHS - Canadian Centre for Occupational Health and Safety. Hand Tool Ergonomics - Tool Design. Publicado em Out. 2023. Disponível em: <https://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/handtools/tooldesign.html>

CHAFFIN, D. B. et al. **Occupational Biomechanics**, 4th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2001.

GOGGINS, R. W. et al. **Estimating the effectiveness of ergonomics interventions through case studies: Implications for predictive cost-benefit analysis**. Journal of Safety Research vol. 39, n. 3, p. 339–344, 2008.

GUIMARÃES, L. B. M., et al. **A learning curve-based method to implement multifunctional work teams in the Brazilian footwear sector**. Applied Ergonomics, vol. 43, n. 3, p. 541–547, 2012.

HEINSKI, E. S., et al. **Análise ergonômica de um restaurante fast food**. In: Semana de Engenharia de Produção e Mecânica Sul-Americana, Curitiba, PR, Brasil. 2019.

IIDA, I. GUIMARÃES, L. **Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 2016.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia: Adaptando o Trabalho ao Homem**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KROEMER, K.; GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia: Adaptando o Trabalho ao Homem**. Editora Bookman: 5 ed., 2005.

Ministério do Trabalho e Emprego. **Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora N° 17**. Brasília, 2002.

Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 17 – Ergonomia - Portaria MPT nº 423**, Brasília, 2021.

MORAES, A.; AREZES, P. **Dos projetos de ergonomia para a ergonomia nos projetos de engenharia: novas dificuldades e desafios**. In: Congresso Brasileiro de Ergonomia – ABERGO 2016, Belo Horizonte, MG, Brasil. 2016.

OIT - 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 / Organização Internacional do Trabalho**; tradução, Fundacentro. – 2. ed. – São Paulo: Fundacentro, 2018.

RIBEIRO, I. A. V., et al. **Análise ergonômica do trabalho em unidades de beneficiamento de tomates de mesa: movimentação manual de cargas**. Revista Ciência do Solo, vol. 39, n. 4, 2009.

RODEGHIERO NETO, I., et al. **Investigação de parâmetros que interferem na Carga de Trabalho Fisiológica no transporte de pacientes**. Revista Produto e Produção, vol. 24, n.1, p. 39-52. 2023.

Silverstein, B. A; FINE, L.J.; ARMSTRONG, T.J. **Occupational factors and carpal tunnel syndrome**. *Am J Ind Med*, v. 11, n. 3, p.343-58, 1987.

Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul

Gestão 2024 - 2027

PRESIDENTE

Claudio Affonso Amoretti Bier

VICE-PRESIDENTES:

André Bier Gerdau Johannpeter
Arildo Bennech Oliveira
Claudio Teitelbaum
Clovis Tramontina
Maristela Cusin Longhi
Ubiratã Rezler

DIRETORES:

Airton Capoani
Alexandre de Andrade Isoppo
Antonio Candido Prataviera
Calcagnotto
Argileu de Souza Barboza
Betuel Brun Sauer
Carlos Weinschenck de Faria
Carolina Luisa Rossato
Celso Basso
Cesar Augusto Carlotto
Claudino João José Simon
Cristiano Basso
Delorges Antônio Horta Duarte
Eduardo Rodrigues de Freitas Machado
Enio Garcia
Ervino Ivo Renner
Flávia Regina Matzenbacher
Gilberto Pedrucci
Giuliano Fornazier
Guilherme Portella dos Santos
Hernane Kaminski Cauduro
Irineu Boff
Jairo Luis Valandro

Juarez José Piva
Leo Clóvis Fabris
Leonardo Souza De Zorzi
Luiz Felipe Schiavon
Luis Felipe Walter
Maria Ines Menegotto de Campos
Nerison Antonio Paveglio
Paulo Fernando Rosa Paim
Rafael Gustavo Araujo Ribeiro
Rafael Sacchi
Renato Klein
Roberto Rene Machemer
Rodrigo Cesar Koebe Weissheimer
Rogério Klebanowski Milagre
Samir Frazzon Samara
Torquato Ribeiro Pontes Netto

CONSELHO FISCAL:

Airton Zoch Viñas
Rodrigo Holler Petry
Roque Noschang
Carlos Lazzari
Gilberto Luiz Bortoluzzi
Valterez Ferreira da Silva

DELEGADOS REPRESENTANTES JUNTO À CNI:

Claudio Affonso Amoretti Bier
Gilberto Porcello Petry
Daniel Raul Randon
José Antonio Fernandes Martins

Centro das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul

Gestão 2024 - 2027

PRESIDENTE

Claudio Affonso Amoretti Bier

VICE-PRESIDENTES:

Alexandre Guerra
Erasmus Carlos Battistella
Gilberto Ribeiro
Julio Ricardo Andrighetto Mottin
Mauro Gilberto Bellini
Ricardo Lins Portella Nunes

VICE-PRESIDENTES REGIONAIS:

Angelo Cesar Fontana
Aquiles Dal Molin Junior
Geraldo José Alexandrini
Irani Tadeu Cioccaro
Jairo Alberto Zandoná
Júlio Carlos Cardoso Kirchof
Luiz Roberto Saalfeld
Otto Trost
Ruben Antonio Bisi
Tibúrcio Aristeu Grings

DIRETORES:

Ademar De Gasperi
Aderbal Fernandes Lima
Alexandre Bittencourt De Carli
Aline Eggers Bagatini
Anderson Pontalti
Antonio Lacerda
Bernardo Bregoli Soares
Celso Theisen
Cláudio Guenther
Daniel Martin Ely

Daniela Aesse Kraemer
Diogo Paz Bier
Élio Jorge Coradini Filho
Fernando José Ruschel Justo
Gerenise Viezzer
Gilberto Antônio Piccinini
Guilherme Scozziero Neto
Gustavo Souto Polese
Joarez José Piccinini
José Luis Korman Tenenbaum
Julio Ricardo Mottin Neto
Leonardo Botelho Zilio
Luciano André Merigo
Marcelo Luís Wallauer
Marcus Coester
Mathias Elter
Paulo Roberto Sachett
Rafael Goellner Garcia
René Ormazabal Moura
Reomar Angelo Slaviero
Ricardo Escoboza
Valmor Thesing
Walter Rauen de Souza

CONSELHO FISCAL:

Adair Angelo Niquetti
Carla Carnevali Gomes
Jorge Romeu Ritter
Eduardo Lima Cervelin
Ricardo Dias Michelin
Viviane Robinson Martinez

**COORDENADOR DO CONSELHO
DE RELAÇÕES DO TRABALHO
(CONTRAB)**

Guilherme Scozziero Neto

VICE-COORDENADOR

Eduardo Lima Cervelin

CONSELHEIROS DO CONTRAB:

Airton Capoani

Alessandra Lucchese

Alexandre Capitanio Michelin

Alfeu Muratt

Ana Cristina Marques Cardoso Quevedo

André Renato Zuco

Antonino Germano

Arthur Giovanardi Dozza

Benôni Canellas Rossi

Bruno Milano Tricerri

Cleber de Assunção e Silva

Diego Martignoni

Edson Moraes Garcez

Eduardo Caringi Raupp

Eliana Fialho Herzog

Eugênio Hainzenreder Júnior

Felipe Ziegler Zugno

Fernando Gonçalves Amaral

Fernando Kerber

Gabriela Rita Santurio Pisorno

Giovane Motta de Castro

Gisele de Moraes Garcez

Gisele de Moraes Garcez

Gustavo Juchem

Gustavo Vielmo Corrêa

Hevelisa de Assis Medeiros

Jacinta Sidegum Renner

João Vicente Rothfuchs

José Paulo Boelter

José Pedro Pedrassani

Julia Cigana Schenkel

Julio Carlos Cardoso Kirchhof

Leandro Custódio

Luciano Benetti Correa da Silva

Luciano da Cas Sima

Luciano Valasqui

Luiz Arthur Pacheco de Castro

Luiz Fernando Souza dos Santos

Maiara Cristina Gaio

Marcelo Ayub

Marcelo Pascotini

Márcia Helena Somensi

Marcio Rogério Basotti

Marco Antônio de Lima

Marcos Giovane Rutsatz

Patrícia Cardoso Rosa

Patricia Manica

Paulo Roberto Tramontini

Ranniery Camara Castello

Renan Schwengber

Renata Kerkhoff

Ricardo Abel Guarnieri

Ricardo Dias Michelin

Roberto Pierre Bersch

Rogério Luiz Balbinot

Rosangela Benetti Almeida

Sergio Armando de Almeida Weltere

Sérgio Luiz de Macedo Ussan

Thiago Guedes

Vanessa Tissiani Borges Gasparin

Vitor Hugo Facchin

ELABORAÇÃO

Jacinta Sidegum Renner
Fernando Gonçalves Amaral
Luiz Fernando Souza dos Santos
Claudia Rafaela Basso
Fabio Cesar Müller Vieira
Suelen da Silva Rocha
Gabriela Guimarães Müller

ORGANIZAÇÃO

Jacinta Sidegum Renner
Fernando Gonçalves Amaral

COORDENADOR GERAL DA GETEC

Clovis Tramontina

DIRETORA DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS

Ana Paula Werlang

GERÊNCIA TÉCNICA DE APOIO AOS CONSELHOS TEMÁTICOS (GETEC)

Luciano D'Andrea

EQUIPE EXECUTIVA DO CONTRAB:

Fabio Cesar Müller Vieira
Franklin Morais dos Santos
Gabriela Guimarães Müller
Suelen da Silva Rocha

DIRETORA DE EDUCAÇÃO, SAÚDE, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO SESI, SENAI E IEL

Susana Maria Kakuta

GERENTE DA DIVISÃO DE OPERAÇÕES DO SESI

Gustavo Hoppen

GERENTE TÉCNICO DO SESI

Antonino Germano

Sistema
FIERGS
SESI | SENAI | IEL | CIERGS