SuperAVA

FRANCISCO WENDERSON
PEREIRA DE SOUZA

COLEÇÃO CURSOS LIVRES | SAÚDE E TRABALHO

ERGONOMIA INTEGRADA E SAÚDE DO TRABALHADOR

Corpo, cognição, organização
do trabalho e prevenção

5 MÓDULOS • 35 CAPÍTULOS

FORMAÇÃO INTEGRADA • TEXTO INTEGRAL

1ª EDIÇÃO DIGITAL

2026

FRANCISCO WENDERSON PEREIRA DE SOUZA

ERGONOMIA INTEGRADA E SAÚDE DO TRABALHADOR

Corpo, cognição, organização do trabalho e prevenção

Livro-texto da Coleção Cursos Livres do SUPER AVA. Formação integrada em cinco módulos e trinta e cinco capítulos, com fundamentos, explicações e análise de situações de trabalho. Edição exclusivamente de conteúdo, sem atividades avaliativas.

1ª edição digital
SUPER AVA • Edição do autor
2026

EXPEDIENTE E NOTA EDITORIAL

Autoria: Francisco Wenderson Pereira de Souza.
Título: Ergonomia Integrada e Saúde do Trabalhador.
Subtítulo: Corpo, cognição, organização do trabalho e prevenção.
Coleção: Cursos Livres • SUPER AVA.
Edição: primeira edição digital, 2026.

Natureza da obra. Livro didático de educação continuada, organizado em cinco módulos e 35 capítulos. A distribuição de 100 horas, indicada na apresentação, é uma proposta de planejamento para validação institucional. Esta publicação não declara matrícula, frequência, aprovação, certificação ou cadastramento do novo curso na plataforma.

Preparação editorial. Conteúdo e editoração desenvolvidos com apoio de inteligência artificial a partir dos temas definidos para a obra e de fontes identificadas nas referências. A lista de títulos fornecida como escopo não continha os textos integrais dos cursos de origem; por isso, este livro não é transcrição nem resumo desses materiais. Não são atribuídos revisão externa, registro profissional ou titulação não informados.

Fontes e atualização. Pesquisa encerrada em 27 de setembro de 2026. As remissões numéricas no texto conduzem à lista de referências, cujos endereços permitem consulta às fontes. Documentos legais, páginas técnicas e condições de aplicação podem mudar. O capítulo 1.7 identifica o limite da confirmação processual sobre sanções relacionadas aos fatores psicossociais em 2026.

Uso responsável. Material de formação, não de diagnóstico, tratamento individual, prescrição de exercício, perícia, laudo ou assessoria jurídica. As situações numéricas são didáticas quando assim identificadas. A aplicação profissional exige análise das condições reais, competência pertinente e respeito às normas, aos direitos e à privacidade.

Apresentação. Formato A4; margens superior e esquerda de 3 cm e inferior e direita de 2 cm; texto principal em corpo 12 e entrelinhas de 1,5. A hierarquia de títulos, as referências e a apresentação acadêmica são adaptadas ao gênero livro-apostila. A obra não declara certificação de conformidade ABNT. O sumário e as remissões internas são navegáveis.

Referência da obra. SOUZA, Francisco Wenderson Pereira de. *Ergonomia Integrada e Saúde do Trabalhador: corpo, cognição, organização do trabalho e prevenção*. 1. ed. digital. [S. l.]: edição do autor, 2026. Coleção Cursos Livres, SUPER AVA.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 6

MÓDULO 1 — ERGONOMIA, TRABALHO REAL E PROTEÇÃO DO TRABALHADOR 8

1.1 Ergonomia: significado, trajetória e campos de atuação 8

1.2 Trabalho prescrito, atividade real e participação 10

1.3 Saúde, segurança e prevenção como sistema 11

1.4 Legislação brasileira e responsabilidade profissional 13

1.5 NR-17, avaliação preliminar e análise ergonômica do trabalho 14

1.6 Saúde ocupacional, registros e proteção de dados 16

1.7 Normas complementares e atualização regulatória em 2026 17

MÓDULO 2 — CORPO EM ATIVIDADE: FISIOLOGIA, BIOMECÂNICA E ANTROPOMETRIA . 20

2.1 O organismo integrado e as exigências do trabalho 20

2.2 Contração muscular, fadiga e recuperação 22

2.3 Biomecânica ocupacional: forças, alavancas e limites dos modelos 23

2.4 Tecidos, dor e distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho 25

2.5 Antropometria: medidas, distribuições e decisões de projeto 27

2.6 Diversidade corporal, acessibilidade e ajustabilidade 28

2.7 Medir com método e transformar medidas em informação 30

MÓDULO 3 — ERGONOMIA APLICADA: DA ANÁLISE À TRANSFORMAÇÃO 32

3.1 Da demanda inicial à avaliação ergonômica preliminar 32

3.2 Análise ergonômica do trabalho e escolha de métodos 34

3.3 Levantar, transportar, empurrar e puxar materiais 35

3.4 Bancadas, ferramentas, produção e comércio 37

3.5 Escritórios, trabalho remoto e ambientes educacionais 38

3.6 Saúde, cuidados, trabalho rural, logística e serviços 40

3.7 Iluminação, ruído, temperatura e interação com o ambiente 41

MÓDULO 4 — COGNIÇÃO, ORGANIZAÇÃO E GESTÃO DA PRODUÇÃO 43

4.1 Atenção, percepção e memória na atividade profissional 43

4.2 Carga mental, temporal e emocional 45

4.3 Design de interfaces, informação e prevenção de falhas 46
4.4 Fatores psicossociais, liderança e cultura organizacional 48
4.5 Gestão da produção, capacidade e organização temporal 49
4.6 Trabalho digital, inteligência artificial e tecnologias vestíveis 51
4.7 Governança da ergonomia e melhoria contínua 52

MÓDULO 5 — MOVIMENTO, PROMOÇÃO DA SAÚDE E CUIDADO RESPONSÁVEL 54
5.1 Fisiologia do exercício e diferença entre trabalho físico e treinamento 54
5.2 Ginástica laboral: finalidade, possibilidades e limites 56
5.3 Alongamento, mobilidade e fortalecimento sem receitas universais 57
5.4 Organização de programas de movimento e promoção da saúde 59
5.5 Práticas integrativas e terapias naturais: conceitos e evidência 60
5.6 Análise responsável de modalidades e produtos 62
5.7 Retorno ao trabalho, acompanhamento e prevenção sustentável 64

CONSIDERAÇÕES FINAIS — PROJETAR O TRABALHO PARA AS PESSOAS 66

GLOSSÁRIO CONCEITUAL 68

REFERÊNCIAS 73

APRESENTAÇÃO

Uma cadeira pode ser ajustável e o trabalho continuar inadequado. Um posto pode cumprir dimensões de projeto e, ainda assim, obrigar alguém a correr, interromper uma tarefa a cada minuto, alcançar materiais distantes ou permanecer disponível além da jornada. Uma sessão de alongamento pode ser agradável sem modificar a força necessária para mover um carrinho. Essas situações revelam a questão central deste livro: a saúde de quem trabalha depende da relação entre corpo, atividade, tecnologia, ambiente e decisões de gestão. A ergonomia começa quando essa relação se torna objeto de investigação e de transformação.

Ergonomia Integrada e Saúde do Trabalhador reúne os fundamentos da ergonomia física, cognitiva e organizacional; a legislação brasileira pertinente; a fisiologia do trabalho e do exercício; a biomecânica ocupacional; a antropometria; a avaliação das situações de trabalho; o projeto de produtos e processos; e a análise responsável da ginástica laboral e de práticas complementares. A proposta não consiste em somar assuntos independentes. Cada tema participa de uma mesma pergunta: como criar condições para que pessoas diferentes realizem um trabalho necessário, com segurança, possibilidade de recuperação, participação e qualidade?

A organização editorial dialoga com o catálogo público dos Cursos Livres do SUPER AVA, consultado em 27 de setembro de 2026, e com suas ementas de Administração Integrada à Inteligência Artificial e Trabalho, Cultura Organizacional e Segurança. Mantém-se a estrutura de cinco módulos e a relação entre leitura por temas e livro integral para consulta. A consulta foi às páginas públicas, não às salas pessoais de estudantes nem aos ambientes de gestão. Este volume constitui material novo; sua produção não significa que o curso já tenha sido cadastrado, publicado ou certificado na plataforma. [1] [2] [3]

Os cinco módulos compreendem trinta e cinco capítulos, sete por módulo. Para planejamento editorial, propõe-se um percurso de 100 horas de estudo, distribuídas em cinco blocos de 20 horas. Essa carga é uma referência de organização a ser validada na oferta do curso, não uma medição automática do tempo de leitura nem uma declaração de frequência. O texto pode ser utilizado integralmente ou consultado por assuntos. Não contém atividades avaliativas, questionários, tarefas, projeto integrador ou formulários para preenchimento: o centro da obra é a explicação desenvolvida, acompanhada de exemplos analíticos.

O primeiro módulo apresenta a ergonomia como campo de conhecimento e de intervenção, relacionando trabalho real, prevenção e responsabilidades. O segundo aprofunda o corpo em atividade, a produção de força, a fadiga, as relações mecânicas e o uso de medidas humanas no projeto. O terceiro acompanha a passagem da observação para a intervenção em escritórios, indústria, comércio, serviços, logística, saúde e trabalho rural. O quarto examina cognição, informação, organização da produção, fatores psicossociais, tecnologias digitais e

gestão da mudança. O quinto distingue promoção da saúde, exercício, ginástica laboral, cuidado clínico e práticas integrativas, encerrando com o retorno ao trabalho e a continuidade da prevenção.

O leitor encontrará situações construídas para esclarecer raciocínios profissionais. Quando aparecem números de cargas, tempos, dimensões, percentuais ou custos sem referência a pesquisa, eles são explicitamente identificados como exemplos didáticos. Não correspondem a medições realizadas em empresas, não descrevem trabalhadores reais e não estabelecem limites universais de segurança. Não se deve transformar uma conta explicativa em laudo, nem usar um caso simplificado como autorização para expor alguém a uma condição perigosa.

A abordagem é interdisciplinar, mas não confunde atribuições. Conhecer biomecânica não autoriza diagnosticar doenças. Entender o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional não permite substituir o médico responsável. Conhecer os fundamentos do exercício não habilita a prescrição individualizada. Compreender normas tampouco dispensa análise técnica e jurídica nas situações concretas. Um curso livre amplia repertório e capacidade de diálogo; não confere automaticamente habilitação profissional, registro em conselho, especialização reconhecida ou autorização para assinar qualquer documento técnico.

A atualização não se resume a acrescentar a expressão “2026” ao título. Ela exige consultar fontes, diferenciar texto normativo de material orientativo, reconhecer mudanças de vigência e registrar o que não foi possível confirmar. A NR-1 recebeu redação com entrada em vigor indicada para 26 de maio de 2026; houve também decisão judicial temporária sobre sanções relacionadas aos fatores psicossociais. Esses planos são distinguidos no capítulo 1.7, sem tratar uma discussão sobre penalidades como revogação de toda a prevenção. A informação jurídica deve ser conferida novamente antes de sua aplicação. [4] [5]

A responsabilidade científica é igualmente necessária ao discutir saúde. Uma prática pode produzir conforto percebido e não ter demonstrado redução de adoecimento ocupacional. Um ensaio pode apresentar benefício em uma população específica sem provar que o mesmo resultado ocorrerá em todas as profissões. Um procedimento incluído em política pública não adquire, por esse motivo isolado, eficácia comprovada para toda indicação. O livro preserva essas distinções para que a busca de bem-estar não seja utilizada como justificativa para manter exigências de trabalho prejudiciais.

A expressão que orienta a coleção SUPER AVA, “Aprender hoje. Explorar amanhã.”, ganha aqui um sentido concreto: aprender a reconhecer o que o trabalho exige, explorar alternativas de projeto e sustentar decisões que possam ser explicadas. O resultado desejado não é um repertório de slogans sobre postura. É uma compreensão capaz de ligar o detalhe de uma pega à organização de uma linha, o desenho de uma tela à carga cognitiva e o cuidado de uma pessoa à responsabilidade coletiva pela prevenção.

MÓDULO 1 — ERGONOMIA, TRABALHO REAL E PROTEÇÃO DO TRABALHADOR

CAPÍTULOS 1.1 A 1.7 • FORMAÇÃO INTEGRADA

A ergonomia torna visíveis exigências que muitas vezes permanecem escondidas sob expressões como “serviço simples”, “tarefa leve” ou “procedimento padrão”. A simplicidade de um produto não informa a complexidade de produzi-lo; o pequeno peso de uma peça não informa quantas vezes ela é movimentada; e a existência de uma instrução não demonstra que haja tempo, espaço e recursos para cumpri-la. Este módulo estabelece os conceitos necessários para analisar essas diferenças e compreender as responsabilidades envolvidas.

1.1 Ergonomia: significado, trajetória e campos de atuação

A ergonomia estuda as interações entre pessoas e os demais componentes de um sistema e utiliza esse conhecimento para projetar situações que conciliem bem-estar humano e desempenho global. A definição adotada pela International Ergonomics Association em 2000 é importante porque não reduz o campo ao mobiliário, à prevenção de dores ou ao treinamento de comportamentos. Uma situação de trabalho inclui dispositivos materiais, regras, objetivos, informação, relações sociais e maneiras de distribuir decisões. Intervir em um componente exige compreender seus efeitos sobre os outros. [6]

No uso cotidiano, a palavra costuma aparecer como adjetivo comercial: cadeira ergonômica, teclado ergonômico, ferramenta ergonômica. A denominação pode indicar uma intenção de projeto, mas não prova adequação a qualquer pessoa e tarefa. Uma cadeira com muitos ajustes pode ser incompatível com uma bancada alta; um teclado dividido pode não atender a determinada limitação funcional; uma ferramenta leve pode exigir força elevada de acionamento. O desempenho do conjunto precisa ser avaliado no uso. A ergonomia de uma situação não pode ser deduzida exclusivamente do nome de um produto.

A trajetória do campo relaciona-se à necessidade de compreender trabalho, esforço, aprendizagem e interação com tecnologias. A industrialização intensificou debates sobre tempos, movimentos, fadiga e acidentes. O desenvolvimento de sistemas de transporte, equipamentos complexos e interfaces ampliou a atenção à percepção, aos comandos e ao erro. A informatização acrescentou trabalho prolongado com telas, processamento de informação e novas formas de controle. Essas transformações não produziram etapas universais em que um problema simplesmente substituiu outro. Hoje, movimentação manual, repetitividade, trabalho intelectual e gestão algorítmica frequentemente coexistem no mesmo empreendimento.

No Brasil, a história normativa oferece marcos verificáveis. A NR-17 foi originalmente publicada no conjunto de normas de 1978, passou por revisão relevante em 1990 e recebeu, em 2007, anexos específicos para operadores de checkout e teleatendimento/telemarketing. A redação aprovada em 2021 entrou em vigor em 2022, com alterações posteriores registradas no texto disponibilizado pelo Ministério do Trabalho e Emprego. Esses marcos ajudam a compreender a ampliação do olhar sobre as condições de trabalho, mas não significam que antes deles não existissem pesquisas, conflitos ou experiências de intervenção. [7]

A ergonomia física aborda características anatômicas, fisiológicas, antropométricas e biomecânicas em relação à atividade. Inclui força, postura, movimentação de materiais, repetição e configuração espacial. A ergonomia cognitiva trata de percepção, memória, raciocínio, decisão e resposta motora. A ergonomia organizacional examina sistemas sociotécnicos, divisão do trabalho, comunicação, horários, participação e coordenação. A distinção é útil para organizar perguntas, não para fragmentar o trabalhador em três partes independentes. [6]

Considere uma pessoa que separa pedidos em um armazém fictício. Ela caminha e movimenta caixas, interpreta códigos, acompanha instruções de um coletor e responde a metas. A altura das prateleiras pertence ao plano físico; a legibilidade do dispositivo, ao cognitivo; a distribuição de tarefas e as metas, ao organizacional. Uma mudança de software pode diminuir deslocamentos e aumentar interrupções. Uma alteração de embalagem pode reduzir peso e multiplicar viagens. O resultado precisa ser examinado em conjunto, incluindo o que acontece durante falhas, picos de demanda e ausências na equipe.

A ergonomia também pode contribuir antes que um posto exista. Na concepção, participa da definição de requisitos, protótipos, compras e implantação. Na correção, investiga inadequações de uma situação já em funcionamento. Na gestão cotidiana, acompanha mudanças, manutenção e continuidade das medidas. A atuação exclusivamente corretiva tende a encontrar restrições que poderiam ter sido evitadas na fase de projeto: espaços insuficientes, comando inacessível ou fluxo que obriga transporte manual desnecessário.

O critério central é a compatibilidade entre exigências e condições de realização. Não se busca eliminar todo esforço humano, toda concentração ou toda responsabilidade. Busca-se compreender sua intensidade, duração, distribuição e possibilidade de recuperação, oferecendo meios adequados e evitando exigências que comprometam saúde e segurança. A contribuição profissional aparece na qualidade das relações que o projeto permite, não apenas na aparência de modernidade de seus equipamentos.

1.2 Trabalho prescrito, atividade real e participação

Trabalho prescrito é o conjunto de objetivos, regras, procedimentos, recursos e resultados esperados. Atividade real é aquilo que as pessoas efetivamente fazem para produzir um resultado em condições concretas. A diferença entre ambos não deve ser interpretada automaticamente como desobediência. Um procedimento pode pressupor equipamento disponível, informação completa, matéria-prima uniforme e equipe integral; a situação cotidiana pode apresentar variações em todos esses componentes. Compreender a atividade significa investigar como o trabalho é possível apesar dessas variações.

Uma tarefa de atendimento pode ser descrita como “conferir cadastro e responder solicitação”. Na atividade, o trabalhador precisa localizar informação incompleta, traduzir uma regra para linguagem acessível, lidar com uma pessoa preocupada e decidir quando encaminhar uma exceção. O tempo do atendimento não corresponde apenas ao número de campos preenchidos. A exigência também envolve atenção, escuta, responsabilidade e esforço para evitar um erro com consequências para outra pessoa. Uma análise ergonômica limitada à cadeira não alcançará essas características.

A variabilidade pode estar no objeto, no ambiente, na organização e nas pessoas. Materiais diferem; equipamentos apresentam desgaste; temperaturas mudam; usuários fazem solicitações inesperadas. Trabalhadores têm experiências, medidas corporais e condições funcionais diferentes. A mesma pessoa também varia ao longo do dia e da vida. Essa variabilidade não é um defeito a ser apagado por um “operador médio”. É um dado de projeto que precisa ser considerado para que o sistema funcione em condições reais.

A observação deve acompanhar sequências, e não somente poses. Uma fotografia pode registrar flexão do tronco sem mostrar por quanto tempo ela ocorre, quantas vezes se repete, que força está associada ou por que foi necessária. Também pode capturar uma posição confortável durante um intervalo e ocultar a tarefa crítica. O registro útil identifica situação, etapa, duração aproximada, fatores presentes e limites da observação. A imagem é uma evidência parcial, não um retrato completo da exposição.

A escuta dos trabalhadores ajuda a reconhecer dificuldades invisíveis em uma visita breve. Perguntar onde há retrabalho, quais materiais exigem mais esforço, quando o sistema trava e o que muda em dias de maior demanda permite localizar situações que merecem investigação. Essa participação não se limita a coletar opiniões e arquivá-las. Os resultados precisam retornar aos participantes, e as mudanças devem ser verificadas no uso. A NR-17 determina que empregados sejam ouvidos na avaliação ergonômica preliminar e na análise ergonômica do trabalho. [8]

É necessário distinguir observação de julgamento. “O trabalhador se inclinou sobre a bancada para alcançar o recipiente durante a reposição” descreve um fato delimitado. “O

trabalhador tem postura errada porque não se cuida” acrescenta uma explicação não demonstrada. A segunda frase pode impedir que se investigue a localização do recipiente, a altura da bancada e a ausência de um dispositivo de abastecimento. A análise deve preservar a possibilidade de descobrir causas diferentes da primeira impressão.

Um exemplo fictício mostra a importância de acompanhar o processo. Em uma oficina, a equipe gira uma peça manualmente apesar da existência de uma mesa giratória. A conclusão apressada seria falta de adesão. A investigação pode revelar que a mesa bloqueia o acesso a um comando ou não recebe peças maiores. Outra possibilidade é que não tenha havido orientação suficiente. A hipótese deve ser verificada. Se a causa for incompatibilidade física, repetir o treinamento não resolverá o problema; se for desconhecimento de um ajuste seguro, a orientação poderá ser parte da solução.

Participação precisa de condições de confiança. Relatos utilizados para punir, expor ou ridicularizar tendem a reduzir a qualidade da informação. Isso não significa abandonar responsabilidades ou aceitar riscos deliberadamente. Significa separar investigação preventiva de conclusões disciplinares sem evidência. A pessoa deve compreender a finalidade da análise, o destino dos registros e as possibilidades de contribuição. Quando a ergonomia reconhece o conhecimento de quem executa o trabalho, aumenta a chance de propor mudanças que realmente possam ser utilizadas.

1.3 Saúde, segurança e prevenção como sistema

Perigo, exposição, risco e dano não são sinônimos. Perigo corresponde à fonte ou situação com potencial de causar lesão ou agravo. Exposição descreve o contato com esse perigo e suas características. Risco envolve a possibilidade de consequências e sua gravidade no contexto analisado. Dano é o efeito produzido. Uma exigência de força pode ser um fator de perigo; sua realização ao longo da jornada caracteriza exposição; a análise considera a possibilidade de agravo; e o adoecimento, quando ocorre, constitui um resultado que precisa de avaliação apropriada. [4]

A prevenção não deve esperar que o dano apareça para reconhecer a necessidade de controle. Um posto pode apresentar exigência relevante sem que haja afastamentos registrados. Ausência de registro pode significar ausência de ocorrência, subnotificação, curto tempo de observação ou dificuldades de acesso ao atendimento. Também é possível haver queixas por diferentes causas. A interpretação exige dados de trabalho e de saúde, preservadas as responsabilidades de cada área, e não uma conclusão automática baseada em um único indicador.

A hierarquia de controles organiza prioridades de intervenção. O referencial do NIOSH apresenta eliminação, substituição, controles de engenharia, controles administrativos

e proteção individual. A lógica é reduzir a dependência de ações individuais repetidas quando se pode remover a origem da exposição ou modificar tecnicamente o sistema. A NR-1 estabelece sua própria ordem de prioridade, que deve ser observada no contexto brasileiro. A comparação serve para compreender o princípio preventivo; um referencial estrangeiro não substitui a norma nacional. [9] [4]

Na ergonomia, eliminar pode significar retirar uma movimentação que não agrega valor. Substituir pode envolver uma embalagem ou processo menos exigente, desde que não crie outro risco. Um controle de engenharia pode ser um dispositivo de elevação, uma bancada ajustável ou uma mudança de alimentação de máquina. Medidas organizacionais podem modificar distribuição de tarefas, tempos e equipes. A orientação individual é importante, mas não torna adequada uma situação cujo desenho exige esforço incompatível com as condições de realização.

Uma melhoria pode deslocar problemas. Dividir uma caixa pesada em duas menores reduz a massa por unidade, mas pode aumentar o número de manipulações. Automatizar uma etapa pode diminuir esforço local e elevar o ritmo de todo o fluxo. Fornecer um carrinho pode reduzir transporte nos braços e introduzir exigência de empurrar em piso inadequado. A avaliação deve acompanhar a exposição total e as interações com outros riscos. “Houve mudança” e “houve redução de risco” são afirmações diferentes.

Os equipamentos de proteção individual possuem função definida, seleção apropriada e requisitos próprios. Não representam solução genérica para sobrecarga biomecânica. Uma luva pode proteger contra determinado agente e, ao mesmo tempo, alterar a sensibilidade tátil ou a força de preensão exigida. A análise deve verificar compatibilidade com a tarefa e com os demais equipamentos, sem remover proteção necessária em nome do conforto. A integração entre ergonomia e segurança significa resolver o conjunto, e não trocar um risco por outro. [10]

A segurança do trabalhador também depende de informação, treinamento pertinente, manutenção e possibilidade de interromper uma situação grave. A NR-1 prevê interrupção das atividades diante de uma situação que, por motivos razoáveis, envolva risco grave e iminente à vida ou à saúde, com comunicação imediata ao superior, proteção contra consequências injustificadas e correção da situação antes da exigência de retorno. Trata-se de previsão com condições específicas, não de uma autorização para improvisar intervenções em máquinas, instalações ou equipamentos perigosos. [4]

Uma cultura preventiva se manifesta nas decisões ordinárias. Ela aparece quando manutenção é realizada antes de tornar o equipamento difícil de operar; quando uma compra considera os usuários; quando uma meta é revista diante de evidências de sobrecarga; e quando um relato recebe resposta. Campanhas e mensagens podem apoiar essa cultura, mas não a substituem. A prevenção ganha consistência quando responsabilidades, recursos e critérios de verificação integram o funcionamento da organização.

1.4 Legislação brasileira e responsabilidade profissional

A legislação estabelece responsabilidades e parâmetros que precisam ser interpretados conforme a atividade, o vínculo jurídico e o campo de aplicação. A Consolidação das Leis do Trabalho contém disposições sobre segurança e medicina do trabalho, incluindo obrigações de empresas e empregados. As Normas Regulamentadoras detalham requisitos em seus respectivos escopos. Também podem ser relevantes normas sanitárias, previdenciárias, regras de acessibilidade, contratos e instrumentos coletivos. A análise profissional deve identificar o conjunto aplicável, evitando tratar um documento isolado como resposta para toda situação. [11] [4]

O campo de aplicação da NR-17 inclui as situações de trabalho descritas na norma em organizações e órgãos públicos que possuam empregados regidos pela CLT, além das hipóteses de aplicação a outras relações jurídicas nos termos previstos em lei. Portanto, não é correto afirmar que o mesmo enquadramento legal incide automaticamente e de maneira idêntica sobre qualquer pessoa que trabalhe. Uma contribuição técnica da ergonomia pode ser pertinente em atividade autônoma, serviço público estatutário ou trabalho informal; o fundamento jurídico concreto, entretanto, exige análise própria. [8]

Responsabilidade não se dissolve pela contratação de consultoria. Um relatório pode orientar medidas, mas a organização precisa disponibilizar condições para sua implementação, acompanhar resultados e manter os registros exigíveis. Da mesma forma, um fornecedor de móveis não conhece necessariamente todas as exigências do processo. A decisão de compra deve envolver quem utiliza, mantém e gerencia o posto, além dos profissionais com competência técnica pertinente. A entrega comercial de um produto não equivale à aprovação integral das condições de trabalho.

A qualificação necessária depende do que será feito. Reconhecer um problema, descrever uma tarefa, colaborar com uma avaliação, realizar medições especializadas, emitir diagnóstico clínico e assumir responsabilidade técnica são ações distintas. O texto da NR-17 não torna um único curso livre condição suficiente para executar qualquer análise, nem cria, por si só, uma autorização genérica para toda categoria profissional. A formação, a experiência, o escopo do serviço e as regras das profissões regulamentadas precisam ser respeitados.

Isso é particularmente importante na interface com exercício e saúde. Conhecer mecanismos de contração muscular permite compreender exigências; não permite concluir a causa da dor de uma pessoa. Identificar necessidade de encaminhamento não equivale a definir diagnóstico, tratamento ou aptidão. Um gestor não deve coletar histórias clínicas detalhadas para classificar trabalhadores como “resistentes” ou “frágeis”. Pode e deve

organizar condições, acolher relatos e acionar os fluxos competentes, preservando confidencialidade e evitando discriminação. [12] [13]

Também é necessário distinguir obrigação, recomendação e exemplo. Uma disposição da NR no seu campo de aplicação tem natureza diferente de uma recomendação de manual, de uma norma técnica de adesão voluntária ou de uma demonstração criada neste livro. Referenciais técnicos podem ser incorporados por normas, contratos ou outras exigências, mas essa incorporação precisa ser identificada. A simples menção de uma sigla internacional em um relatório não comprova conformidade.

Um erro frequente é transformar números legais ou metodológicos em metas de utilização. O artigo 198 da CLT contém referência a peso máximo de remoção individual, com ressalvas. Isso não significa que uma carga inferior ao número ali previsto seja ergonomicamente segura. A NR-17 veda exigir ou admitir transporte manual cujo peso possa comprometer saúde ou segurança. Distância, frequência, postura, pega e condições individuais e organizacionais continuam relevantes. Limite jurídico, critério de avaliação e capacidade de uma pessoa não são a mesma coisa. [11] [8]

A leitura responsável da legislação combina precisão e prudência. O documento deve identificar a versão consultada, os itens pertinentes, as condições observadas e as limitações. Não cabe prometer “empresa regularizada” com base em uma visita breve, nem concluir que a presença de um programa de bem-estar elimina obrigações preventivas. A qualidade profissional aparece quando a relação entre norma, evidência e providência pode ser reconstruída por outra pessoa.

1.5 NR-17, avaliação preliminar e análise ergonômica do trabalho

A NR-17 estabelece diretrizes e requisitos para adaptar as condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, considerando conforto, segurança, saúde e desempenho eficiente. Seu conteúdo abrange movimentação de materiais, mobiliário, máquinas, equipamentos, ferramentas, conforto ambiental e organização do trabalho. A extensão do escopo impede reduzir seu atendimento à troca de cadeiras ou à apresentação de uma palestra. A análise deve começar pelas situações existentes e pelas exigências que elas produzem. [8]

A Avaliação Ergonômica Preliminar, identificada pela sigla AEP, tem a função de subsidiar a implementação de medidas de prevenção e adequações. Pode utilizar abordagens qualitativas, semiquantitativas, quantitativas ou combinadas, conforme os riscos e os requisitos legais. A palavra preliminar não significa superficial, facultativa ou necessariamente breve. Significa um nível de análise que deve produzir informação suficiente

para reconhecer perigos, avaliar necessidades e orientar ações, inclusive apontar quando é necessário aprofundar a investigação.

A AEP deve ser registrada. O registro precisa tornar compreensível qual situação foi examinada, em que condições, por quais métodos e com quais resultados. Uma marcação genérica como “risco ergonômico presente” não explica a fonte, a exposição ou o controle. Uma descrição mais útil identifica, por exemplo, abastecimento manual de recipientes, altura de pega, repetição ao longo da jornada, restrições de espaço e medidas existentes. A forma documental pode variar, mas a informação deve permitir decisão e acompanhamento. [8]

A Análise Ergonômica do Trabalho, ou AET, é requerida nas situações definidas pela norma: necessidade de avaliação mais aprofundada; inadequação ou insuficiência das ações; indicação decorrente do acompanhamento de saúde; ou identificação de causa relacionada às condições de trabalho na análise de acidentes e doenças. Ela não deve ser confundida com aplicação automática de uma planilha. A investigação inclui demanda, funcionamento organizacional, processos, situações, atividade, justificativa dos métodos, diagnóstico, recomendações e restituição dos resultados com participação dos trabalhadores. [8]

As hipóteses de tratamento diferenciado para microempreendedor individual, microempresas e empresas de pequeno porte devem ser lidas com cuidado. A NR-17 prevê dispensa de elaboração da AET para MEI e para ME e EPP de graus de risco 1 e 2, mantendo os demais requisitos aplicáveis; para ME e EPP desses graus, também prevê realização da AET nas situações das alíneas “c” e “d” do item 17.3.2. Não se pode converter esse tratamento específico em dispensa geral de ergonomia, de escuta dos empregados ou de prevenção. [8]

A relação com o gerenciamento de riscos é expressa. Os resultados da AEP e as revisões de perigos e riscos indicadas pela AET devem integrar o inventário do PGR, enquanto medidas e recomendações devem estar previstas no plano de ação. A AET, quando realizada, tem seu relatório mantido à disposição pelo prazo previsto de vinte anos. Esse encadeamento evita produzir um documento que não converse com as decisões de prevenção. O objetivo é que a análise altere condições, e não que apenas ocupe uma pasta. [8]

O GRO é o processo de gerenciamento; o PGR é a forma documental e operacional de sua organização, com inventário de riscos e plano de ação como componentes mínimos. Um inventário sem implementação não encerra o gerenciamento. Um plano sem responsáveis, recursos ou verificação pode parecer completo e permanecer inoperante. A ergonomia contribui descrevendo exigências reais, grupos expostos, medidas e necessidades de acompanhamento, em articulação com as demais dimensões de SST. [4]

A escolha de métodos deve acompanhar a pergunta. Uma ferramenta postural pode auxiliar a examinar determinada exposição, mas não responde, sozinha, por que a tarefa ocorre daquela maneira. Uma avaliação de carga mental pode esclarecer aspectos da experiência de

operação, mas não comprova diagnóstico clínico. A AET precisa integrar os resultados em uma explicação do trabalho e em recomendações verificáveis. Sua qualidade não cresce simplesmente com a quantidade de siglas utilizadas.

1.6 Saúde ocupacional, registros e proteção de dados

O Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, PCMSO, organiza ações de acompanhamento da saúde em relação aos riscos ocupacionais identificados e classificados. Não é sinônimo de uma coleção de exames admissionais e periódicos. A NR-7 estabelece diretrizes, responsabilidades, exames, condutas e documentação, articulando o programa à prevenção. Quando o médico responsável identifica inconsistências no inventário, a norma prevê reavaliação conjunta com os responsáveis pelo PGR. A informação circula para melhorar o processo, observados o sigilo e as atribuições profissionais. [12]

O Atestado de Saúde Ocupacional, ASO, não equivale a um certificado de que o ambiente é ergonomicamente adequado. Ele registra a conclusão pertinente à aptidão para a função e os demais elementos previstos na norma. Uma pessoa considerada apta ainda precisa de condições seguras; um posto inadequado não se torna aceitável porque seus ocupantes passaram em exames. Também não se deve confundir ASO com prontuário clínico. O prontuário reúne informações de saúde sob responsabilidade profissional e proteção específica.

A prevenção deve reconhecer diferentes tipos de informação. Dados de processo mostram volumes, tempos, falhas e exigências. Dados de exposição descrevem condições e duração. Relatos de desconforto ajudam a localizar problemas, mas não produzem, por si só, um diagnóstico. Dados clínicos orientam cuidado e vigilância conforme avaliação de saúde. Misturar essas categorias pode gerar tanto omissão de riscos quanto conclusões indevidas sobre trabalhadores. A análise integrada exige comunicação entre responsáveis, e não acesso indiscriminado a todas as informações. [12] [13]

A Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais considera dados referentes à saúde como dados pessoais sensíveis. Seu tratamento exige enquadramento apropriado, finalidade, necessidade, segurança e responsabilização. No ambiente de trabalho, a existência de uma relação contratual não autoriza coletar qualquer informação. Um formulário de ergonomia não deve se transformar em levantamento de diagnósticos, medicamentos ou experiências íntimas sem necessidade demonstrada e governança correspondente. Consentimento não é solução automática para qualquer coleta, especialmente diante de assimetrias de poder. [13]

A agregação precisa ser examinada com cuidado. Um relatório que apresenta a “única trabalhadora do turno noturno com determinada função” pode permitir identificação mesmo sem citar nome. Em equipes pequenas, a combinação de turno, cargo e condição pode revelar

alguém. A divulgação deve limitar detalhes, controlar destinatários e preservar a possibilidade de acompanhamento por quem tem competência. A gestão precisa conhecer necessidades de adaptação; não precisa receber todo o histórico clínico para providenciar uma bancada ou reorganizar uma tarefa.

A relação entre adoecimento e trabalho também possui dimensões previdenciárias e de vigilância. A Lei nº 8.213/1991 disciplina acidente do trabalho, doenças relacionadas e Comunicação de Acidente do Trabalho, com regras e hipóteses próprias. A CAT não deve ser confundida com conclusão automática de benefício ou prova definitiva de culpa. O reconhecimento de direitos e nexo exige análise no âmbito competente. A ausência de comunicação, por sua vez, não deve ser usada como argumento para negar a investigação preventiva de uma situação. [14]

No SUS, a Saúde do Trabalhador inclui promoção, proteção, atenção e vigilância. A rede e os serviços de referência devem ser compreendidos como parte das possibilidades de cuidado, inclusive para pessoas que não contam com estrutura empresarial de saúde ocupacional. O acesso e o encaminhamento precisam seguir a organização local dos serviços. A empresa e o trabalhador não devem ser orientados a substituir atendimento por vídeos, automedicação ou práticas corporais genéricas quando há sintomas persistentes, piora funcional ou necessidade de avaliação. [15]

Um fluxo responsável acolhe o relato, protege a pessoa, registra o necessário, aciona o profissional ou serviço pertinente e investiga as condições de trabalho. A resposta não termina com a emissão de um documento ou com o afastamento de um indivíduo. Se a situação produz exposição para outras pessoas, as medidas coletivas precisam ser revistas. Cuidar de quem adoeceu e prevenir novos agravos são tarefas complementares, não alternativas concorrentes.

1.7 Normas complementares e atualização regulatória em 2026

A NR-17 deve ser lida em articulação com outras exigências pertinentes. A NR-1 trata das disposições gerais e do gerenciamento de riscos; a NR-7, do acompanhamento médico ocupacional; a NR-6, da proteção individual. Normas de máquinas, agentes ambientais, condições sanitárias e setores específicos podem acrescentar requisitos conforme a atividade. O profissional deve localizar as versões no portal oficial e verificar se há anexos aplicáveis. Uma lista de normas reproduzida de memória não substitui essa análise. [4] [12] [10] [16]

Os anexos da própria NR-17 merecem atenção. Operação de checkout e teleatendimento/telemarketing apresentam requisitos específicos sobre equipamentos, organização, pausas e outras condições. Não é adequado retirar uma regra de um anexo e aplicá-la como obrigação universal para qualquer escritório. Também não é correto ignorar o anexo quando a atividade se enquadra em seu escopo. A classificação deve considerar o

trabalho efetivamente realizado, e não apenas o nome comercial do estabelecimento ou a denominação do cargo. [8]

Em iluminação, a NR-17 referencia a NHO 11 da Fundacentro para os níveis mínimos de iluminamento em locais internos. O parâmetro deve ser examinado com o método pertinente, além de considerar ofuscamento, reflexos, sombras e contraste. Em conforto térmico, a faixa de temperatura apresentada pela NR se refere às condições especificadas para ambientes climatizados. Não se deve utilizá-la como limite de exposição ao calor em fundição, trabalho ao ar livre ou outras situações que exigem avaliação de agentes e sobrecarga térmica por referenciais próprios. [8]

Em 2026, a redação do capítulo 1.5 da NR-1, aprovada pela Portaria MTE nº 1.419/2024, passou a ter a entrada em vigor indicada em 26 de maio, após prorrogação pela Portaria MTE nº 765/2025. O texto inclui expressamente os fatores de risco psicossociais relacionados ao trabalho no gerenciamento. O documento de perguntas e respostas do MTE, de maio de 2026, esclarece que avaliar riscos das condições de trabalho não se confunde com avaliar clinicamente a saúde mental individual. Esse esclarecimento é central para evitar programas que aplicam testes em pessoas e deixam intactos sobrecarga, assédio ou falta de recursos. [4] [17]

Há uma ressalva jurídica indispensável à atualização. Em comunicado de 20 de agosto de 2026, o STF informou o referendo da decisão que havia suspendido, por noventa dias, a aplicação de multas e outras sanções ligadas à inclusão dos fatores psicossociais, no âmbito da ADPF 1316, com suspensão determinada em 25 de junho e encaminhamento para conciliação. A notícia trata desse objeto específico; não informa revogação integral da NR-1 ou da NR-17. [5]

A pesquisa editorial deste volume não permitiu confirmar, em fonte processual acessível, os atos posteriores que definiriam a situação das sanções após aquele período. Por isso, o livro não afirma que a suspensão permaneça válida em 27 de setembro de 2026, nem presume retomada automática e uniforme da aplicação de penalidades. Para um caso concreto, é necessário consultar o andamento da ADPF, decisões subsequentes, atos oficiais e orientação jurídica. O limite está no estado processual posterior, não na compreensão dos conceitos preventivos apresentados.

Normas internacionais também oferecem referências de projeto e gestão. A ISO 7250-1 descreve medidas corporais e marcos para antropometria; a ISO 15535 trata de requisitos para bases de dados antropométricos. A ISO 45001 apresenta requisitos de sistema de gestão de SST. Neste livro, são utilizados os escopos públicos dos catálogos, sem reproduzir exigências detalhadas de documentos cujo texto integral não foi consultado. A referência a uma norma não equivale a declaração de conformidade ou certificação. [18] [19] [20]

A atualização deve, portanto, distinguir quatro camadas: o conhecimento científico, o texto normativo, a orientação de aplicação e o estado de decisões que possam afetar aspectos específicos de exigibilidade. Uma mudança em uma dessas camadas não apaga automaticamente as demais. O profissional responsável mantém uma trilha de consulta, evita certezas que a fonte não sustenta e utiliza a informação para proteger pessoas e melhorar o trabalho, sem prometer resultados jurídicos ou clínicos que ultrapassem sua competência.

MÓDULO 2 — CORPO EM ATIVIDADE: FISIOLOGIA, BIOMECÂNICA E ANTROPOMETRIA

CAPÍTULOS 2.1 A 2.7 • FORMAÇÃO INTEGRADA

Compreender o corpo no trabalho não significa transformá-lo em uma máquina com capacidade fixa. A mesma pessoa responde de formas diferentes conforme duração da tarefa, sono, aprendizagem, ambiente, condições de saúde e possibilidade de recuperação. Medidas e modelos são necessários, mas precisam conservar essa variabilidade. O módulo relaciona estruturas corporais, produção de força e dimensões humanas às escolhas de projeto, evitando interpretar diferenças entre pessoas como defeitos que devem ser corrigidos para atender a um posto invariável.

2.1 O organismo integrado e as exigências do trabalho

Anatomia descreve estruturas e suas relações; fisiologia investiga seu funcionamento. Para a ergonomia, esses conhecimentos se encontram na atividade: alcançar uma peça envolve articulações, músculos, controle nervoso, percepção visual e disponibilidade energética. A mão que se desloca é apenas a parte mais visível de um sistema. O corpo organiza o movimento em função de um objetivo, das informações disponíveis e das condições em que precisa agir. A descrição anatômica, portanto, não explica sozinha a exigência de uma tarefa. [21]

O esqueleto oferece sustentação, proteção e pontos de conexão para músculos e outros tecidos. As articulações permitem movimentos com graus de liberdade e restrições diferentes. Tendões transmitem forças dos músculos aos segmentos; ligamentos contribuem para a estabilidade articular. Essas estruturas atuam conjuntamente, não como peças independentes que podem ser avaliadas apenas por sua posição em uma fotografia. Uma mesma posição aparente pode ser mantida com níveis distintos de esforço, dependendo do apoio, da carga e da necessidade de precisão. [22]

O sistema nervoso participa da percepção, do planejamento e do controle da ação. Informações visuais, táteis e proprioceptivas ajudam a estimar a posição do corpo e o estado do objeto manipulado. Propriocepção é a percepção relacionada à posição e ao movimento dos segmentos corporais. Quando alguém procura um encaixe sem vê-lo diretamente, utiliza informações de contato e resistência para orientar o gesto. Se a tarefa elimina essas informações, por exemplo com luvas incompatíveis ou iluminação ruim, pode aumentar a necessidade de esforço e de correção.

A coordenação não é sinônimo de repetir sempre o mesmo movimento. Na operação real, o trabalhador ajusta a força à resistência de uma peça, altera a pega quando a embalagem desliza e modifica a sequência diante de uma falha. Essas regulações ajudam a cumprir a finalidade, mas também revelam exigências não previstas no projeto. Uma instrução que descreve apenas o movimento ideal pode deixar de reconhecer o custo das correções. A análise deve observar o que a pessoa precisa perceber e decidir, além do que executa com os braços.

Os sistemas respiratório e cardiovascular participam do fornecimento de oxigênio e do transporte de substâncias. Durante uma atividade, o organismo ajusta ventilação e circulação às necessidades, dentro de suas condições e limites. O débito cardíaco corresponde ao volume de sangue bombeado pelo coração por unidade de tempo e pode ser representado pelo produto entre frequência cardíaca e volume sistólico. Essa relação ajuda a compreender respostas fisiológicas, mas não torna a frequência cardíaca um indicador isolado e infalível de esforço ocupacional. [23]

Em um exemplo exclusivamente numérico, uma frequência de 75 batimentos por minuto multiplicada por um volume sistólico de 70 mililitros resulta em 5.250 mililitros por minuto, ou 5,25 litros por minuto. O exemplo demonstra unidades e uma relação matemática; não descreve valores medidos em um trabalhador nem define aptidão. No trabalho, uma leitura de frequência também pode ser influenciada por calor, emoções, medicamentos, condicionamento e outros fatores. Transformar um número de relógio em diagnóstico ou em classificação de produtividade seria uma extrapolação indevida.

A regulação da temperatura acrescenta outra dimensão. O organismo produz calor, inclusive durante a contração muscular, e realiza trocas com o ambiente. Exposição solar, umidade, ventilação, vestimentas e intensidade do esforço modificam as possibilidades de dissipação. Duas tarefas com movimentos semelhantes podem impor exigências diferentes quando uma ocorre em ambiente termicamente controlado e outra sob calor intenso. A avaliação precisa considerar as condições reais, não apenas a descrição do cargo. [24]

A aplicação desse conhecimento é uma mudança de pergunta. Em vez de perguntar somente se uma pessoa “consegue” executar a tarefa, investiga-se com quais exigências, por quanto tempo, com quais recursos e com que recuperação. Conseguir completar um esforço isolado não demonstra tolerabilidade durante uma jornada. O projeto do trabalho deve considerar a repetição cotidiana e as diferenças entre usuários, sem usar avaliações corporais como atalho para selecionar apenas quem suporta condições que deveriam ser transformadas.

2.2 Contração muscular, fadiga e recuperação

A contração muscular depende de processos elétricos, químicos e mecânicos coordenados. Nas fibras musculares, a interação entre filamentos de actina e miosina participa da produção de tensão, com envolvimento de cálcio e utilização de ATP, a adenosina trifosfato. O ATP é renovado continuamente por vias metabólicas que contribuem em proporções variáveis conforme a atividade. Esses mecanismos não funcionam como interruptores que desligam uma via para ligar outra. A explicação fisiológica precisa evitar a ideia de que toda fadiga decorre simplesmente de “acabar a energia”. [25]

Uma unidade motora reúne um neurônio motor e as fibras musculares por ele inervadas. O sistema nervoso regula a produção de força, entre outros mecanismos, pelo recrutamento de unidades motoras e pela frequência de ativação. Uma tarefa leve pode exigir participação sustentada de grupos musculares específicos; uma tarefa mais intensa demanda outro padrão de ativação. Por isso, avaliar apenas o peso do objeto não permite conhecer toda a exigência. A duração e a distribuição do trabalho entre os músculos também importam. [26]

Na ação isométrica aqui considerada, há produção de tensão muscular sem movimento articular perceptível na tarefa. Ao sustentar uma peça parada, a pessoa pode realizar esforço considerável mesmo sem deslocamento visível. Nas ações dinâmicas, os músculos podem encurtar ou alongar enquanto produzem tensão. Erguer um objeto e controlar sua descida não são mecanicamente idênticos. A ausência de movimento, portanto, não equivale a repouso; e a presença de movimento não garante alternância suficiente de exigências.

Considere uma situação didática de montagem: uma pessoa segura uma peça com a mão esquerda enquanto ajusta componentes com a direita. A mão direita se movimenta e chama a atenção do observador, mas o membro esquerdo sustenta a carga durante quase todo o ciclo. Uma intervenção restrita à velocidade dos movimentos da mão direita pode ignorar a exigência estática do outro lado. Um dispositivo adequado de fixação pode modificar a tarefa de maneira mais importante que a recomendação de “relaxar os ombros”. A decisão depende de avaliação do processo e dos riscos introduzidos pelo dispositivo.

Fadiga é um fenômeno multidimensional, com componentes de desempenho, percepção e regulação fisiológica. Pode aparecer como dificuldade para manter força, necessidade de aumentar o esforço percebido, perda de precisão ou alteração de estratégia. Não há uma única medida que capture todas essas dimensões em qualquer situação. A pessoa pode conservar o resultado da tarefa à custa de maior esforço, de compensações ou de recuperação posterior. Observar somente a produção concluída pode esconder esse custo. [27]

A investigação deve diferenciar a exposição externa da resposta individual. Frequência de movimentos, força requerida, duração e ausência de recuperação descrevem a tarefa. Dor, cansaço percebido e alterações de desempenho são respostas que precisam de interpretação.

Uma resposta pequena em um dia não prova ausência de risco; uma resposta intensa também não identifica automaticamente uma causa única. O diagnóstico ocupacional exige cruzar informações e, quando pertinente, avaliação de saúde. O objetivo não é escolher entre acreditar no relato e medir a tarefa, mas utilizar ambos com método.

Recuperação não deve ser tratada como o tempo que sobra depois de cumprir uma meta impossível. Ela faz parte da organização da atividade. Uma pausa pode interromper determinada exposição, mas sua utilidade depende do que ocorre antes, durante e depois. Se o volume acumulado precisa ser compensado imediatamente com maior velocidade, o desenho pode frustrar a finalidade preventiva. Da mesma forma, mudar para uma tarefa que exige os mesmos segmentos, a mesma força e o mesmo padrão de atenção pode não produzir a alternância pretendida.

A fadiga também é influenciada pelo conjunto da jornada. Deslocamentos, trabalho noturno, interrupções, temperatura e exigências emocionais podem coexistir com esforço muscular. Isso não autoriza investigar indiscriminadamente a vida privada nem atribuir ao trabalhador a responsabilidade por todos os fatores. Significa reconhecer limites de explicação e concentrar a intervenção nas condições controláveis pela organização. Quando houver indicação de problema clínico ou de sono, o encaminhamento deve ser respeitoso e realizado pelos canais de saúde competentes.

Na gestão, uma decisão consistente procura reduzir exigências desnecessárias, distribuir melhor as demandas e assegurar recuperação compatível com o trabalho. A resposta não é sempre acrescentar um intervalo fixo nem sempre trocar o trabalhador de lugar. Pode envolver reduzir resistência de acionamento, manter rodas e ferramentas, ajustar abastecimento, modificar a sequência ou melhorar a informação disponível. A fisiologia oferece razões para o redesenho; não fornece, isoladamente, um cronograma universal aplicável a qualquer pessoa ou ocupação.

2.3 Biomecânica ocupacional: forças, alavancas e limites dos modelos

A biomecânica aplica princípios da mecânica à análise dos sistemas vivos. Na ergonomia ocupacional, ajuda a compreender forças externas, momentos, movimentos e respostas do corpo diante de uma tarefa. Ela permite examinar por que a posição de uma carga importa, por que um cabo muda a exigência de uma ferramenta e por que reduzir a distância de alcance pode ser relevante. Seu uso responsável depende de explicitar as simplificações. Um modelo não contém toda a complexidade do organismo ou da atividade. [22] [28]

Massa e peso não são a mesma grandeza. Massa é expressa em quilogramas; peso é uma força resultante da interação gravitacional e pode ser expresso em newtons. Em uma conta didática, um objeto de massa de 10 kg tem peso aproximado de 98 N, considerando

aceleração da gravidade de 9,8 m/s². No uso cotidiano, costuma-se dizer que o objeto “pesa dez quilos”, mas a distinção física é importante para realizar cálculos. Nenhum desses valores indica, sozinho, que o transporte seja seguro.

O momento de uma força em relação a um ponto depende da intensidade da força e de sua distância perpendicular a esse ponto. Em um modelo estático simplificado, momento é força multiplicada pelo braço de momento. Se uma força de 98 N atua a 0,20 m de um ponto de referência, seu momento é 19,6 N·m. Mantida a mesma força, aumentar a distância para 0,40 m produz 39,2 N·m. O momento externo dobra. Os números são construídos apenas para explicar a relação física, não para estimar cargas internas de uma pessoa real.

Esse exemplo esclarece por que uma embalagem volumosa pode ser problemática mesmo quando sua massa parece modesta: sua geometria pode afastar a carga do corpo e dificultar a pega. Entretanto, não se deve afirmar que dobrar o momento externo duplica exatamente a pressão em um disco intervertebral. O corpo inclui pesos dos segmentos, diferentes braços de momento, coativação muscular, aceleração e variações posturais. O cálculo simples é uma ferramenta para formular perguntas de projeto, não um laudo de força interna ou de probabilidade de lesão.

As alavancas corporais permitem produzir e controlar movimentos. Em muitas ações, a inserção muscular encontra-se próxima da articulação, de modo que forças musculares importantes podem ser necessárias para equilibrar uma carga externa. Isso mostra a diferença entre a força do objeto e a demanda interna. Por outro lado, a eficiência mecânica não é o único objetivo do corpo: amplitude, velocidade, precisão e estabilidade também participam da organização do movimento. O modelo de alavanca não deve reduzir o ser humano a uma haste rígida com articulações perfeitas.

A pressão de contato corresponde à distribuição de força sobre uma área. Em uma comparação didática com a mesma força, uma borda estreita concentra a solicitação em área menor do que uma superfície de apoio mais ampla. Essa ideia ajuda a investigar cabos, bordas de bancada e pontos de apoio. A superfície, porém, também precisa permitir higiene, controle do objeto e compatibilidade com luvas. Aumentar uma área de contato sem examinar textura ou forma pode prejudicar a pega. O projeto exige combinar critérios, não otimizar um número isolado.

Atrito e resistência ao rolamento ajudam a explicar empurrar e puxar. Um carrinho com rodas inadequadas ou danificadas pode exigir maior força para iniciar o movimento, vencer uma irregularidade ou mudar de direção. A massa total é apenas uma parte da situação. Piso, inclinação, altura do cabo, manutenção, visibilidade e espaço de manobra também importam. A avaliação da força inicial e da força sustentada deve respeitar o método adotado e representar o trajeto real. Não é correto declarar qualquer carrinho uma solução ergonômica somente porque elimina parte do carregamento manual. [29]

A repetição introduz a dimensão temporal. Dez movimentos em um minuto seguidos de longa recuperação não descrevem a mesma exposição que o mesmo ritmo sustentado por períodos prolongados. A duração diária, a distribuição dos esforços e as possibilidades de alternância precisam acompanhar a descrição mecânica. Uma postura observada durante poucos segundos pode ter significado diferente de uma postura mantida durante grande parte da jornada. A análise precisa distinguir ocorrência, frequência, duração e intensidade.

Modelos biomecânicos podem orientar hipóteses e comparar configurações, desde que o analista informe entradas, pressupostos e limitações. Eles não dispensam escuta, observação do trabalho nem análise da organização. Quando um modelo aponta menor exigência em uma alternativa, ainda é necessário verificar se a pessoa consegue enxergar a tarefa, alcançar os comandos, usar proteção e responder a imprevistos. A melhor solução é a que melhora o sistema de trabalho sem transferir silenciosamente a carga para outro segmento, outro trabalhador ou outra etapa.

2.4 Tecidos, dor e distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho

Músculos, tendões, nervos, articulações e outros tecidos participam do movimento, da estabilidade e da sensibilidade. Sua resposta a cargas depende da intensidade, da duração, da repetição e de condições individuais e ambientais. Não existe uma correspondência simples entre uma postura fotografada e uma doença específica. Exposições combinadas podem contribuir para problemas, mas identificar o quadro clínico e sua relação com o trabalho exige procedimentos próprios. A ergonomia deve colaborar com essa investigação sem substituir o diagnóstico profissional. [27]

As expressões Lesões por Esforços Repetitivos, LER, e Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho, DORT, circulam amplamente no Brasil. É importante não interpretar “repetitivo” como explicação exclusiva. Força, postura, vibração, pressão de contato, duração, recuperação e organização podem participar das exposições investigadas. O conjunto inclui situações clínicas diferentes e não se reduz a uma única lesão detectável por um único exame. Uma análise preventiva deve procurar as exigências efetivas, em vez de procurar somente contagens de movimentos. [15] [27]

A compreensão contemporânea da dor distingue experiência dolorosa e nocicepção. A Associação Internacional para o Estudo da Dor destaca a influência de fatores biológicos, psicológicos e sociais e a necessidade de respeitar o relato da pessoa. Isso não significa que a dor seja imaginária ou voluntária. Significa que sua intensidade e seu impacto não podem ser deduzidos apenas de uma imagem anatômica ou de uma observação externa. A experiência é real e pode exigir cuidado mesmo quando a explicação ainda não está definida. [30]

No ambiente de trabalho, dois erros opostos precisam ser evitados. O primeiro é concluir que todo desconforto demonstra uma lesão grave causada por uma única tarefa. O segundo é desconsiderar o relato porque a pessoa continua trabalhando ou porque um exame não mostrou alteração considerada suficiente. Ambos antecipam conclusões. A resposta responsável acolhe, encaminha quando necessário e investiga condições, duração, agravantes, recursos e possibilidades de adaptação, mantendo a confidencialidade.

Dor, formigamento, perda percebida de força e dificuldade funcional são informações que merecem atenção, não diagnósticos para o gestor realizar. A pessoa não deve ser orientada a testar repetidamente um movimento doloroso, aumentar a intensidade de um alongamento ou suportar sintomas para comprovar comprometimento. Situações agudas, perda funcional importante ou sinais que indiquem urgência exigem avaliação apropriada, e não uma sessão improvisada de ginástica laboral. A conduta deve respeitar os protocolos de saúde e os serviços disponíveis.

Uma política centrada apenas no número de afastamentos pode perder sinais anteriores. Trabalhadores podem continuar presentes com desconforto, medo de relatar ou dificuldade para completar tarefas. Isso não autoriza rastreamento invasivo, mas reforça a necessidade de canais de escuta e análise agregada. Um aumento de relatos depois de melhorar o acolhimento pode representar maior visibilidade, não necessariamente deterioração das condições. A interpretação depende do contexto e de outras evidências.

A investigação também precisa distinguir prevenção e atribuição de responsabilidade. Identificar que uma atividade exige força elevada permite discutir controles, mesmo antes da conclusão de um processo previdenciário ou judicial. A empresa não precisa aguardar um diagnóstico coletivo para corrigir uma roda travada ou um abastecimento que obriga alcances desnecessários. Ao mesmo tempo, a análise preventiva não deve produzir acusações pessoais ou conclusões clínicas sem sustentação. Agir sobre uma condição observada e reconhecer limites de causalidade são atitudes compatíveis.

Cuidado e transformação devem caminhar juntos. Encaminhar quem apresenta sintomas não elimina a necessidade de revisar o trabalho. Redesenhar o posto não dispensa o acompanhamento de quem já necessita de cuidado. Quando essas frentes se separam, a pessoa pode retornar para a mesma exposição ou receber uma adaptação que ignora suas necessidades. A integração entre saúde, segurança, liderança e trabalhador deve se apoiar em informações proporcionais, preservando o sigilo clínico e a participação nas decisões que afetam a atividade.

2.5 Antropometria: medidas, distribuições e decisões de projeto

Antropometria é o estudo das dimensões e de características mensuráveis do corpo humano. Na ergonomia, sua utilidade está em relacionar essas medidas a espaços, mobiliário, ferramentas, controles e acessos. Medir não é um fim em si mesmo. A pergunta é qual dimensão ajuda a resolver o problema de projeto e qual população precisa ser atendida. A altura total pode ser pouco informativa quando o requisito é a altura do cotovelo sentado, a largura necessária para passar por um acesso ou a distância de alcance funcional. [18]

Medidas estruturais costumam ser obtidas em posições definidas; medidas funcionais consideram possibilidades de movimento e execução. A medida do comprimento de um membro não equivale automaticamente ao alcance confortável durante o trabalho. O alcance depende de postura, apoio, equilíbrio, roupa, restrições do ambiente e precisão requerida. Uma bancada não deve ser projetada como se a pessoa realizasse, continuamente, seu alcance máximo observado em uma situação de medição.

Uma população apresenta uma distribuição de medidas. A média descreve um centro numérico, mas não representa um indivíduo que possua todas as características médias. Uma pessoa pode estar acima da média em estatura e abaixo em comprimento de antebraço, por exemplo. O chamado “homem médio” é, portanto, uma simplificação inadequada para projetar todo um sistema de trabalho. Projetos que atendem apenas ao centro de uma distribuição deixam parte importante dos usuários sem condições adequadas.

Percentis indicam posições em uma distribuição ordenada. O percentil 5 de uma medida é um valor abaixo do qual se encontra aproximadamente cinco por cento da população de referência, conforme o método de estimação; o percentil 95 deixa aproximadamente noventa e cinco por cento abaixo dele. Essas referências só fazem sentido quando a medida, a população, o método e as condições de coleta são conhecidos. Um percentil não é uma qualidade pessoal, e estar fora de determinado intervalo não significa possuir um corpo inadequado. [19]

Para uma abertura de passagem, medidas maiores tendem a orientar a necessidade de espaço; para um controle que precisa ser alcançado, medidas menores podem orientar a localização. Essa lógica não deve ser aplicada mecanicamente sem margem funcional e consideração do uso. Uma passagem precisa acomodar roupas, equipamentos, movimento e situações previsíveis. Um comando precisa ser identificado e acionado, não apenas tocado na ponta dos dedos. O requisito funcional é mais amplo que a dimensão corporal isolada.

Considere um exemplo fictício em que uma altura de apoio precisa variar de 64 a 78 centímetros para atender às configurações estudadas. O resultado não é uma recomendação universal de bancada. Ele representa o intervalo de um projeto hipotético, que ainda depende de tarefa, calçado, assento e mecanismo de ajuste. Definir uma superfície fixa de 71

centímetros por ser o ponto médio não garante atendimento aos extremos. Uma solução ajustável ou uma combinação de configurações pode ser necessária, com teste real de uso.

A cobertura de uma dimensão também não equivale à cobertura de todas as dimensões simultaneamente. Um produto que atende noventa por cento de uma medida pode excluir pessoas por largura, força de acionamento ou alcance. As relações entre medidas não são necessariamente independentes. Por isso, não se deve anunciar “atende 95% da população” apenas porque uma altura foi escolhida em um percentil. A afirmação precisa indicar qual população, quais critérios e qual procedimento demonstram esse atendimento.

Bases de dados devem ser escolhidas pela pertinência. Uma amostra de jovens de determinada região ou ocupação pode não representar trabalhadores de outras idades, corpos e contextos. A ISO 15535 fornece um referencial para a organização de bases antropométricas, e seu escopo público reforça a preocupação com dados utilizáveis no projeto. O profissional deve conhecer a origem, a época, as definições de medida e as limitações da base. Números sem essas informações podem conferir aparência técnica a uma decisão pouco fundamentada. [19]

2.6 Diversidade corporal, acessibilidade e ajustabilidade

Projetar para pessoas diferentes exige reconhecer variações de tamanho, alcance, mobilidade, visão, audição, força e experiência. Essas diferenças não seguem uma única escala. Uma solução adequada para uma pessoa alta pode continuar inadequada para alguém com limitação de movimento, assim como uma interface visualmente simples pode depender de gestos difíceis de executar. A ergonomia amplia a pergunta de “qual é a medida?” para “quem consegue utilizar, em quais condições e com qual esforço?”. [6] [18]

Ajustabilidade é a possibilidade de alterar características do sistema para acomodar necessidades. Sua existência, porém, não garante uso efetivo. Um ajuste pode estar inacessível, exigir força excessiva, não ter indicação compreensível ou ser proibido informalmente. Uma cadeira com vários mecanismos pode permanecer inadequada quando ninguém consegue identificar o que cada alavanca modifica. O projeto precisa incluir alcance dos comandos, facilidade de operação, estabilidade e orientação de uso, sem transformar cada ajuste em uma tarefa complexa. [31]

A amplitude do ajuste também deve ser pertinente. Um componente pode variar bastante e ainda não alcançar a configuração necessária. Outro pode atender a altura, mas produzir incompatibilidade entre apoio dos pés, superfície de trabalho e posição dos braços. A avaliação precisa examinar o conjunto. Modificar um elemento sem considerar os demais pode deslocar a dificuldade: elevar o assento para alcançar a bancada, por exemplo, pode retirar o apoio dos pés e exigir outra solução de projeto.

A escolha de usuários para testar uma proposta deve refletir diversidade relevante, não apenas disponibilidade. Testar um protótipo com quem o projetou produz uma amostra muito restrita. Também não basta selecionar a pessoa mais alta e a mais baixa e presumir que todas as combinações estejam representadas. Diferentes proporções corporais e necessidades funcionais merecem consideração. A finalidade é identificar barreiras antes da implantação, e não classificar pessoas em um ranking de adequação.

Mudanças ao longo da vida e situações temporárias também importam. Um posto pode ser utilizado por pessoas em processo de retorno ao trabalho, com necessidades de adaptação ou em condições que mudam ao longo do tempo. A resposta deve ser individualizada quando necessário, sem presumir incapacidade apenas pela idade ou por uma característica visível. A análise de saúde e a decisão de adaptação precisam respeitar competência profissional, direitos e participação, evitando exposição de diagnósticos à equipe inteira.

Acessibilidade não se reduz a acrescentar um acessório depois que todo o processo está definido. O trabalhador precisa chegar ao posto, circular, acessar sanitários, utilizar sistemas, compreender informações e responder a situações de contingência. Uma estação adaptada perde utilidade quando o material é armazenado em local inacessível ou o software exige uma interação incompatível. O projeto do sistema deve conservar continuidade entre ambiente físico, informação e organização.

O custo também merece interpretação abrangente. Uma compra mais barata pode gerar adaptações improvisadas, retrabalho e substituição precoce. Um recurso sofisticado pode ser desnecessário quando uma mudança simples resolve o requisito. A avaliação deve comparar alternativas pela adequação à tarefa e aos usuários, não por preço isolado nem por aparência tecnológica. A possibilidade de manutenção e reposição faz parte da qualidade: um mecanismo de ajuste quebrado elimina justamente o recurso que justificou a aquisição.

A diversidade deve ser tratada como requisito de projeto e de gestão. Quando a organização considera a variação desde o início, reduz a dependência de soluções emergenciais e de negociações individuais desgastantes. Ainda assim, nenhum projeto genérico elimina toda necessidade específica. A maturidade está em oferecer configurações amplamente utilizáveis e um processo claro para identificar e resolver situações não atendidas, sem responsabilizar o usuário por não caber em um padrão previamente escolhido.

2.7 Medir com método e transformar medidas em informação

Uma medida antropométrica começa por uma definição operacional. É preciso saber entre quais pontos será obtida, em que postura, com qual instrumento e sob quais condições. A altura de uma superfície em relação ao piso não equivale à sua altura em relação ao cotovelo da pessoa. O uso de calçado, equipamentos e assento pode alterar a configuração. Sem registrar essas condições, dois números aparentemente comparáveis podem descrever situações diferentes. [18]

O instrumento também influencia a qualidade. Resolução é a menor variação indicada pelo equipamento; isso não significa, automaticamente, exatidão da medida. Uma trena com marcações finas pode ser utilizada de forma inconsistente. Um sistema digital pode exibir muitas casas decimais e continuar inadequado para o objetivo. A qualidade depende de procedimento, estado do instrumento, treinamento, posicionamento e repetibilidade. A aparência de precisão numérica não substitui controle da medição.

Repetibilidade diz respeito à consistência sob condições definidas; comparabilidade entre observadores depende de padronização e treinamento. Considere três medições fictícias de uma dimensão: 42,1, 42,3 e 42,2 centímetros. A proximidade sugere pequena dispersão nessa sequência, mas não prova que a definição de medida foi correta. Todos os registros poderiam ter sido obtidos a partir do ponto errado. Consistência e exatidão são perguntas diferentes, e ambas importam para o projeto.

A observação de uma tarefa acrescenta variação temporal. Medir uma distância em uma bancada vazia não informa necessariamente o alcance exigido quando materiais se acumulam. Fotografar um posto depois de reorganizá-lo não descreve a condição cotidiana. O registro deve representar estados relevantes: início, operação habitual, reposição, troca de produto, limpeza e contingências previsíveis. Não é necessário medir tudo indiscriminadamente; é necessário justificar por que as situações selecionadas respondem à pergunta de análise.

Tecnologias de captura tridimensional podem ampliar possibilidades, mas não eliminam esses requisitos. A postura de captura, a definição de marcos, o processamento e a população continuam relevantes. O escopo da ISO 15535 inclui a qualidade de bases antropométricas e sua utilização, reforçando que o banco não é apenas um conjunto de números. Uma imagem corporal também pode envolver dados pessoais e criar riscos de identificação. A coleta deve ser necessária, autorizada de modo apropriado e protegida. [19] [13]

O relatório precisa separar observação, inferência e decisão. “A superfície mede 90 centímetros” é uma observação, se efetivamente medida. “Essa altura pode contribuir para elevação dos ombros na tarefa observada” é uma interpretação que exige evidências

adicionais. “Testar uma configuração ajustável” é uma proposta. Misturar essas categorias torna a recomendação mais categórica do que a base permite. Uma boa análise preserva a cadeia entre dado, raciocínio e alternativa de projeto.

A transformação não termina na compra ou na instalação. É preciso verificar se o recurso passou a ser utilizado, se atende diferentes usuários e se produziu efeitos não previstos. Um apoio pode melhorar a estabilidade e dificultar o acesso a um pedal; uma prateleira mais baixa pode reduzir alcance e criar obstáculos de circulação. A verificação deve observar o sistema e incorporar a experiência de quem trabalha. Isso faz da medição uma etapa de um processo de aprendizagem, e não um ritual para preencher um documento.

Ao final deste módulo, corpo e medida deixam de ser explicações isoladas. A fisiologia mostra por que exigência e recuperação precisam ser examinadas; a biomecânica esclarece relações entre força e configuração; a antropometria ajuda a projetar para a variabilidade. O valor profissional surge quando esses conhecimentos se encontram na atividade real e orientam mudanças verificáveis, sem transformar modelos didáticos em limites universais nem medidas corporais em critérios de exclusão.

MÓDULO 3 — ERGONOMIA APLICADA: DA ANÁLISE À TRANSFORMAÇÃO

CAPÍTULOS 3.1 A 3.7 • FORMAÇÃO INTEGRADA

A aplicação da ergonomia não começa pela escolha de uma cadeira, de um formulário ou de um aplicativo de pontuação. Começa pela compreensão da situação que precisa mudar. O mesmo recurso pode ser útil em uma tarefa e inadequado em outra; um risco pode estar na reposição de materiais, embora a operação principal pareça bem resolvida. Este módulo acompanha o raciocínio de análise e intervenção, relacionando métodos, setores e condições ambientais. Os exemplos são interpretações didáticas, não avaliações realizadas em estabelecimentos reais.

3.1 Da demanda inicial à avaliação ergonômica preliminar

A demanda inicial é a forma pela qual um problema chega ao responsável pela análise. Pode ser um relato de desconforto, aumento de erros, dificuldade de abastecimento, recomendação do acompanhamento de saúde ou mudança de processo. Essa formulação não deve ser aceita como explicação definitiva. “Precisamos trocar as cadeiras” pode ser uma hipótese de solução; o problema pode envolver altura da bancada, tempo sentado, documentos mal posicionados e ausência de recuperação. Analisar a demanda é distinguir a necessidade do recurso inicialmente imaginado. [8]

A avaliação ergonômica preliminar permite reconhecer situações de trabalho e orientar medidas de prevenção. Sua qualidade depende de representar a atividade e registrar critérios. “Preliminar” não significa superficial, dispensável ou realizado sem método. Significa um nível de avaliação que pode ser suficiente para determinadas decisões e indicar a necessidade de aprofundamento em outras. A organização precisa identificar o que foi observado, quais trabalhadores e situações foram considerados e quais limitações permanecem. A escolha de métodos deve acompanhar a natureza do problema.

Uma descrição inicial útil conecta finalidade, sequência, variabilidade e recursos. Em uma atividade de separação de pedidos, por exemplo, é necessário compreender de onde vêm as solicitações, como os itens são identificados, onde ficam armazenados, como são movimentados e o que ocorre quando falta um produto. A observação do trajeto pode revelar retornos desnecessários, cargas instáveis ou interrupções para corrigir informações. O posto não é somente o ponto onde a pessoa permanece; pode ser uma rede de deslocamentos e decisões.

A amostragem deve considerar situações representativas. Um período de baixa demanda não descreve automaticamente o pico; um produto pequeno não representa toda a variedade; um trabalhador experiente pode compensar falhas que dificultam a atividade de quem está aprendendo. A escolha dos momentos precisa ser justificada. Quando não é possível observar uma situação importante, essa ausência deve ser registrada. Uma lacuna identificada é mais útil do que uma conclusão abrangente baseada em poucos minutos convenientes de observação.

A escuta do trabalhador ajuda a interpretar o que não é visível. A pessoa pode explicar que mantém uma caixa fora do lugar porque o estoque oficial não comporta determinado item, ou que deixa um sistema aberto para não perder uma informação que desaparece ao mudar de tela. Esses relatos não devem ser tratados automaticamente como justificativas para descumprir regras. São informações sobre a relação entre prescrição e condições de execução. A investigação deve procurar o que torna aquela estratégia necessária ou recorrente.

Registros fotográficos e vídeos podem ajudar, desde que haja finalidade, governança de dados e cuidado para não expor pessoas desnecessariamente. Uma imagem sem contexto pode exagerar ou ocultar uma exigência. O enquadramento pode não mostrar a carga, o apoio, a duração ou o motivo da postura. Também pode revelar documentos, rostos e informações pessoais. O uso deve ser proporcional, com acesso e retenção definidos; a coleta não deve ser transformada em vigilância indiscriminada. [13]

Um exemplo integrado esclarece a passagem da observação para a hipótese. Em um cenário fictício, os trabalhadores precisam retirar materiais do fundo de caixas profundas. A situação observada combina alcance, inclinação do tronco e perda de visibilidade. A hipótese não é apenas “postura inadequada”, mas uma incompatibilidade entre profundidade de armazenamento e acesso durante o esvaziamento. As alternativas podem envolver apresentação dos materiais, inclinação controlada do recipiente ou outro sistema de abastecimento, sempre verificando estabilidade e novos riscos.

A decisão deve mostrar a ligação entre evidência e medida. Recomendar “conscientização” sem explicar qual condição será modificada produz um documento pouco útil. Uma recomendação consistente define o problema a resolver, a mudança pretendida, o responsável pela decisão e a forma de verificar o funcionamento. A avaliação também deve reconhecer controles imediatos necessários, sem adiar indefinidamente uma correção evidente à espera de um estudo completo. O aprofundamento e a prevenção inicial podem ocorrer de forma coordenada.

3.2 Análise ergonômica do trabalho e escolha de métodos

A Análise Ergonômica do Trabalho, AET, aprofunda a compreensão quando as condições previstas na NR-17 indicam essa necessidade. Ela não se reduz a anexar pontuações de ferramentas observacionais. O exame deve construir uma explicação da atividade e das condições que produzem as exigências identificadas, desenvolver recomendações e participar da validação das intervenções. O documento precisa permitir que outra pessoa compreenda o problema e o raciocínio, não apenas reconheça nomes de métodos. [8]

Uma análise pode combinar observação aberta, descrição de sequências, entrevistas, medições ambientais, dados de produção e ferramentas específicas. A combinação deve ser justificada pela pergunta. Se a dificuldade é interpretar alertas contraditórios, uma escala de postura não resolve a dimensão cognitiva. Se o problema é transporte com carrinhos em rampa, uma ferramenta voltada a movimentos repetitivos de membros superiores não responde a toda a exposição. O método precisa ser escolhido depois de compreender a tarefa, não antes.

O RULA, apresentado por McAtamney e Corlett, é um método observacional direcionado à investigação de exigências relacionadas aos membros superiores, com consideração de outras regiões, uso muscular e carga. Ele produz uma orientação de ação segundo suas regras. O REBA, desenvolvido por Hignett e McAtamney, examina posturas de corpo inteiro e foi concebido para diferentes situações, incluindo contextos com mudanças posturais. Seus escores não são diagnósticos de doença nem percentuais individuais de probabilidade de lesão. [32] [33]

A utilização exige consultar a versão original ou documentação técnica adequada, compreender critérios e selecionar as situações observadas. Uma diferença de pontuação pode decorrer de outro enquadramento, outra postura escolhida ou interpretação diferente de um item. Por isso, o relatório deve conservar os dados que permitem revisar o resultado. Informar somente “risco alto” remove a possibilidade de compreender o que foi considerado e o que precisa mudar. O treinamento do observador e a consistência da aplicação são parte da qualidade.

O ART, ferramenta do Health and Safety Executive para tarefas repetitivas de membros superiores, oferece outra perspectiva, considerando características da repetição e fatores associados. Seu uso pode ajudar a organizar a investigação de uma tarefa compatível com o escopo. Isso não o torna obrigatório no Brasil nem suficiente para toda AET. O HSE produz orientações no contexto britânico; a utilização como referência técnica deve ser distinguida de exigência normativa brasileira. [34]

Um número não deve encerrar a análise. Considere duas situações fictícias com pontuações semelhantes: em uma, a força necessária pode ser reduzida por manutenção de uma ferramenta; na outra, o problema envolve abastecimento que exige alcance prolongado. A

prioridade e o tipo de intervenção dependem das condições, das pessoas expostas e da gravidade potencial. Somar ou calcular a média de escores de métodos diferentes, sem fundamento, pode produzir um indicador sem significado. Escalas não se tornam compatíveis apenas porque utilizam números.

A validade de uma ferramenta diz respeito ao que ela consegue representar para a finalidade examinada. Confiabilidade se relaciona à consistência da medição sob condições definidas. Um instrumento pode ser aplicado de maneira consistente e ainda não representar a dimensão que o analista deseja avaliar. Também pode ser pertinente em princípio e aplicado de modo pouco confiável. A distinção ajuda a avaliar aplicativos que prometem uma análise completa a partir de uma única foto ou de poucos campos preenchidos.

O produto profissional deve reunir contexto, evidências, interpretação e transformação. Quando houver incerteza, ela precisa estar localizada: dado de duração ausente, variabilidade não observada, método sem cobertura para determinada situação ou necessidade de avaliação especializada. Essa explicitação não enfraquece a análise; delimita o alcance da conclusão. Uma AET útil cria condições para decidir e acompanhar mudanças, em vez de produzir uma aparência de certeza que os dados não sustentam.

3.3 Levantar, transportar, empurrar e puxar materiais

Movimentação manual de materiais inclui ações diferentes. Levantar uma caixa, carregá-la, empurrar um carrinho e sustentar um componente não devem ser tratados como a mesma tarefa. Cada ação apresenta relações próprias entre força, postura, deslocamento, equilíbrio e recuperação. A primeira decisão preventiva é examinar se a movimentação é necessária ou se pode ser reduzida por alteração de fluxo, apresentação ou meio técnico. Ensinar um gesto não elimina exigências decorrentes de armazenamento e processo inadequados. [35]

A Equação Revisada de Levantamento do NIOSH foi desenvolvida para situações de levantamento manual com duas mãos, dentro de condições de aplicação. Considera variáveis como localização das mãos, deslocamento vertical, assimetria, frequência, duração e qualidade da pega. Seus resultados incluem um limite de peso recomendado nas condições avaliadas e índices para interpretar demandas. A ferramenta não deve ser aplicada indistintamente a transporte de pessoas, ações com uma mão, empurrar, puxar ou outras situações fora de seu escopo. [28]

O índice de levantamento relaciona a massa da carga ao limite recomendado calculado para a situação. Em um exemplo didático, se uma análise hipotética produz limite recomendado de 8 kg e a carga é de 10 kg, o índice é 10 dividido por 8, resultando em 1,25. O exemplo explica a relação, sem afirmar que o limite de 8 kg tenha sido obtido em uma

avaliação real. O índice não significa “vinte e cinco por cento de chance de lesão” e não deve ser interpretado como medida clínica individual.

O NIOSH recomenda valores de índice iguais ou inferiores a 1 para orientar o projeto nas condições de aplicação. Isso não equivale a garantia de risco zero ou a autorização universal para qualquer trabalhador. Uma entrada incorreta, uma tarefa não representada ou uma condição excluída pode tornar o cálculo inadequado. A consulta ao manual e a avaliação do conjunto permanecem necessárias. O número deve apoiar a decisão de reduzir exigências, não funcionar como justificativa para ignorar sinais e condições relevantes. [28]

A ferramenta MAC do HSE contempla levantamento, abaixamento, transporte e movimentação em equipe. Ela ajuda a organizar fatores conhecidos de risco, sem substituir toda a avaliação. A movimentação por duas pessoas não permite dividir automaticamente a massa por dois e concluir que a demanda ficou aceitável. Diferenças de altura, sincronização, distribuição da carga, visibilidade e espaço podem produzir exigências desiguais. A coordenação precisa ser considerada junto das alternativas que reduzam a necessidade do esforço manual. [35]

Para empurrar e puxar, a avaliação deve examinar força de início, manutenção do movimento, frenagem, mudança de direção e trajeto. O HSE dispõe da ferramenta RAPP para esse tipo de situação e distingue suas orientações de limites universais de segurança. Rodas desalinhadas, piso irregular, rampas e manutenção deficiente podem alterar a força requerida. Medir um carrinho vazio em piso ideal não representa a operação com carga real e obstáculos previsíveis. [29]

Uma comparação fictícia de alternativas mostra o raciocínio. Uma organização pode escolher entre reduzir o tamanho das embalagens, utilizar um dispositivo de elevação ou modificar o recebimento para evitar transferências. Embalagens menores podem diminuir a massa por unidade e aumentar a frequência; um dispositivo pode reduzir força e criar necessidades de manutenção e espaço; eliminar uma transferência pode reduzir a exposição sem acrescentar uma nova operação. A decisão deve comparar o processo completo, e não apenas um levantamento isolado.

O transporte exige ainda visibilidade, estabilidade da carga, circulação e compatibilidade com outras atividades. Um volume que bloqueia a visão pode aumentar o risco de colisão ou queda. Uma pega improvisada pode se perder durante o deslocamento. A organização deve considerar embalagem, rota, armazenamento e meios de apoio como partes da prevenção. A recomendação não é transformar o trabalhador em um especialista em compensar todos os defeitos do sistema, mas oferecer condições nas quais a movimentação necessária possa ser realizada de forma controlada.

3.4 Bancadas, ferramentas, produção e comércio

Um posto de trabalho articula superfície, assento ou apoio, ferramentas, comandos, materiais e espaço de circulação. A altura adequada depende da tarefa e das características de quem utiliza. Uma atividade que exige precisão visual não apresenta os mesmos requisitos de uma operação com aplicação de força. O projeto deve considerar o plano efetivo da ação, que pode estar acima da bancada por causa da peça ou do dispositivo. Medir apenas o tampo pode ocultar a altura real em que mãos e olhos precisam trabalhar. [8]

A organização dos materiais influencia alcance e sequência. Itens frequentes devem ser examinados em relação à facilidade de acesso, enquanto materiais ocasionais podem ter outra localização, sem criar riscos no momento de uso. A decisão precisa considerar ambas as mãos, leitura de rótulos, reposição e destino das peças concluídas. Um arranjo aparentemente compacto pode obrigar cruzamentos, torções ou improvisações quando o estoque aumenta. A observação deve incluir o ciclo de abastecimento, não apenas a produção com tudo preparado.

Ferramentas manuais devem ser avaliadas por função, pega, peso, equilíbrio, força de acionamento e manutenção. Um cabo mais grosso não é sempre melhor; um formato adequado a uma ação pode prejudicar outra. A luva utilizada altera a interação e precisa ser considerada. Se o trabalhador aplica força extra porque a ferramenta está sem manutenção ou porque o material chegou fora de especificação, recomendar apenas um alongamento não atua sobre a origem da exigência. A análise conecta ergonomia, qualidade e manutenção. [36]

Dispositivos de fixação e apoio podem reduzir a necessidade de sustentar peças, mas precisam preservar segurança de máquinas, acesso e controle. Uma adaptação informal não deve remover proteção, alterar comandos de emergência ou criar pontos de aprisionamento. Ergonomia e segurança operacional devem ser tratadas conjuntamente. O fato de uma solução reduzir esforço não torna aceitável qualquer modificação mecânica ou elétrica. Alterações em equipamentos exigem avaliação por responsáveis competentes e observância das regras aplicáveis. [16]

Na produção, o tempo de ciclo merece interpretação. Uma operação pode ter poucos segundos de exigência intensa repetidos continuamente, ou combinar períodos variados de preparação, controle e espera. A média do ciclo pode ocultar picos e contingências. Quando a linha acelera, a pessoa pode reduzir verificações, perder oportunidades de mudança postural ou acumular material. A análise deve examinar a relação entre velocidade, qualidade, capacidade de recuperação e ocorrência de falhas, evitando tratar a meta como um dado natural que não pode ser discutido.

No comércio, a ergonomia do checkout envolve equipamentos, espaço e organização, conforme o anexo específico da NR-17. O atendimento combina manipulação de mercadorias, leitura, interação com clientes e resolução de exceções. Produtos grandes, etiquetas pouco

legíveis e necessidade de chamar apoio podem modificar a demanda. Uma análise que considera apenas o movimento de passar um item pelo leitor deixa de fora parte importante da atividade. As condições do anexo devem ser consultadas integralmente quando houver enquadramento. [8]

O armazenamento também precisa ser pensado para o uso, não só para ocupar volume. Colocar produtos de maior giro em posições de acesso difícil pode ampliar esforços repetidos. Manter materiais pesados ou instáveis em posições inadequadas pode criar diferentes riscos. Entretanto, não há uma única altura de prateleira que resolva todas as situações. Dimensões, frequência, embalagem, meios mecânicos e população usuária devem orientar o projeto. A gestão de estoque e a ergonomia precisam compartilhar critérios.

A aquisição de mobiliário ou ferramenta deve partir de requisitos verificáveis, e não apenas do rótulo “ergonômico”. É preciso definir tarefa, usuários, ajustes, compatibilidade, manutenção e forma de teste. Um fornecedor pode demonstrar um produto em condições ideais que não correspondem à operação. A avaliação com usuários e situações representativas ajuda a revelar limitações antes da compra em escala. O resultado esperado é um posto que facilite a atividade necessária, não uma coleção de produtos com aparência de cuidado.

3.5 Escritórios, trabalho remoto e ambientes educacionais

O trabalho com computador combina exigências físicas, visuais e cognitivas. Uma configuração útil permite apoio, alcance e leitura compatíveis com a atividade, sem obrigar manutenção rígida de uma única posição. A OSHA enfatiza que não existe uma postura ou arranjo único que sirva a todas as pessoas. Esse princípio é particularmente importante quando se tenta resumir ergonomia de escritório a uma fotografia com todos os ângulos marcados. O objetivo é adaptar o conjunto e permitir variação, não congelar o corpo em uma forma ideal. [31]

Assento, superfície e apoio dos pés precisam ser considerados conjuntamente. A pessoa deve conseguir utilizar teclado e dispositivo apontador sem depender de elevação sustentada dos ombros ou alcances desnecessários. O encosto deve oferecer apoio utilizável, e o espaço para as pernas não pode estar ocupado por objetos que impeçam aproximação e mudança de posição. Ajustes precisam ser compreensíveis e acessíveis. O melhor recurso não ajuda quando permanece travado, quebrado ou desconhecido por quem trabalha.

A posição da tela depende da tarefa visual, do tamanho dos caracteres e das necessidades de quem utiliza, inclusive correções ópticas. Uma distância fixa retirada de um cartaz não substitui a análise da legibilidade e do conforto. Quando o texto é pequeno, a pessoa pode aproximar o tronco; quando a tela está mal posicionada, pode manter o pescoço

em orientação desfavorável. Ajustar escala, contraste, localização de documentos e reflexos pode ser tão relevante quanto modificar a altura do monitor. [37]

O notebook reúne tela e teclado em uma estrutura única, o que limita ajustes independentes. Para uso prolongado, podem ser necessários recursos que permitam posicionar a informação e a entrada de dados de forma compatível com a atividade. A escolha depende do contexto e dos requisitos aplicáveis, não de uma obrigação de adquirir o mesmo conjunto para todos. Um suporte improvisado instável, por exemplo, pode criar risco de queda do equipamento. A adaptação precisa considerar estabilidade, cabos, espaço e acessibilidade. [8]

A organização digital influencia o corpo. Alternar constantemente entre documentos, copiar dados de uma tela para outra e localizar arquivos mal nomeados pode prolongar a exposição e aumentar retrabalho. Um segundo monitor pode ajudar em determinada tarefa e ampliar movimentos de cabeça ou dispersão em outra. O projeto deve perguntar quais informações precisam estar simultaneamente disponíveis e quais operações podem ser simplificadas. A ergonomia cognitiva e o desenho do processo complementam os ajustes físicos.

No trabalho remoto, as condições variam entre domicílios e locais utilizados. A gestão precisa tratar equipamentos, comunicação, expectativas de disponibilidade e canais de apoio sem invadir a vida privada. A orientação sobre riscos prevista na legislação de teletrabalho não deve ser reduzida ao envio de um documento genérico. A solução depende das condições da atividade e das responsabilidades aplicáveis. Não é adequado exigir exposição integral da residência para realizar um acompanhamento que poderia utilizar informações menos invasivas. [11] [13]

Ambientes educacionais apresentam situações próprias: correção de trabalhos, escrita em quadro, atendimento a estudantes, uso de projetores, transporte de materiais e longos períodos de planejamento. A ergonomia do professor não se resume à cadeira da sala dos docentes. A altura de visualização, a legibilidade das telas, o uso da voz, os deslocamentos e a organização das demandas merecem análise. Nos estudantes, a diversidade de dimensões e necessidades reforça a importância de mobiliário e recursos de acesso adequados, sem converter diferenças corporais em problema de disciplina.

Uma organização preventiva coordena ajustes, manutenção, tempo e comunicação. Pausas e mudanças de atividade precisam ser compatíveis com a demanda, sem resultar em acúmulo que será compensado por maior pressão. O trabalhador deve ter meios para relatar dificuldade e obter resposta. Uma avaliação inicial bem feita perde valor quando novos equipamentos, novos sistemas e novas metas alteram o posto sem revisão. Escritórios e ambientes remotos continuam sendo sistemas de trabalho em transformação, não situações resolvidas de uma vez por todas.

3.6 Saúde, cuidados, trabalho rural, logística e serviços

A análise setorial ajuda a reconhecer situações frequentes, mas não autoriza presumir que todas as organizações de um setor possuam as mesmas exigências. Em serviços de saúde, movimentar pessoas envolve condições clínicas, cooperação, dispositivos, espaço e segurança do paciente. A OSHA destaca a importância de programas com avaliação, equipamentos adequados, formação e participação. A solução não pode ser reduzida à recomendação de que o trabalhador utilize “mais força nas pernas”. Pessoas não são cargas rígidas e previsíveis. [38]

A NR-17 explicita que o capítulo sobre levantamento, transporte e descarga individual de cargas não se aplica ao levantamento, transporte e movimentação de pessoas. Isso não significa ausência de responsabilidade preventiva. Significa que não se deve transferir mecanicamente as regras e os métodos de materiais para o cuidado humano. As estratégias devem considerar a situação assistencial, as normas pertinentes, recursos técnicos e profissionais capacitados. Este livro não oferece manobras de transferência nem substitui treinamento e avaliação específicos. [8]

O cuidado também inclui tarefas menos visíveis: preparar materiais, registrar informações, realizar procedimentos com precisão, procurar equipamentos e responder a interrupções. Uma cama ajustável pode ajudar no acesso, mas não resolve falta de pessoal, armazenamento inadequado ou sistema que exige digitação redundante. A integração deve proteger trabalhador e paciente simultaneamente. A escolha de um dispositivo precisa considerar disponibilidade, higienização, manutenção, espaço e aprendizagem, para que sua presença não seja apenas formal.

No trabalho rural, ferramentas, terreno, clima, deslocamentos, transporte e sazonalidade podem se combinar. As orientações ergonômicas da OIT para agricultura apresentam soluções ligadas à organização de materiais, ferramentas e condições de trabalho. Seu uso deve ser adaptado à atividade e ao contexto, sem presumir que uma proposta sirva a todas as culturas, propriedades e trabalhadores. O acesso a água, abrigo e comunicação também precisa ser articulado à gestão de riscos do ambiente. [39]

Uma análise de colheita, por exemplo, deve distinguir retirada do produto, acondicionamento, transporte e descarga. Reduzir o esforço em uma etapa pode aumentar a frequência de outra. A escolha de recipiente deve considerar massa, pega, percurso e destino. No trabalho mecanizado, é necessário observar acesso, visibilidade, comandos, manutenção e exposição a agentes, como vibração e ruído, conforme o equipamento. A mecanização pode reduzir determinadas exigências e introduzir outras, exigindo avaliação do sistema completo.

Na logística, separação, embalagem, conferência, abastecimento e deslocamento apresentam combinações diferentes de esforço e atenção. Metas por quantidade podem ignorar distância percorrida, diversidade de produtos e complexidade das exceções. Um pedido com

dois itens pequenos não exige o mesmo trabalho de outro com volumes grandes em posições dispersas. A comparação de produtividade precisa considerar essas diferenças para não incentivar velocidade incompatível com a prevenção. Informações de localização e padronização de endereços também podem reduzir procura e retrabalho.

Serviços de limpeza, alimentação e manutenção envolvem ferramentas, posturas variáveis, deslocamentos e interação com superfícies. Cabos ajustáveis, rodas em boas condições, apresentação de insumos e organização da sequência podem alterar a exigência, mas precisam ser avaliados no contexto. Uma ferramenta que facilita o alcance não deve aumentar perda de controle; um carrinho que reduz transporte não pode bloquear circulação. O princípio é observar a cadeia da tarefa, incluindo preparação, uso, limpeza e armazenamento do equipamento.

Trabalhadores terceirizados, temporários ou que atuam em vários locais não devem desaparecer da análise. A prevenção exige coordenação entre responsáveis e comunicação de condições relevantes, conforme os vínculos e as obrigações aplicáveis. Uma intervenção que melhora apenas o posto da equipe principal pode deixar a reposição e a limpeza em condições piores. O olhar sistêmico inclui quem viabiliza a operação, mesmo que sua atividade ocorra fora do horário mais visível ou seja administrada por outra organização.

3.7 Iluminação, ruído, temperatura e interação com o ambiente

O ambiente influencia a execução, a percepção e o esforço. A iluminação participa da legibilidade e da identificação de detalhes; o ruído pode interferir em comunicação e atenção; as condições térmicas modificam conforto e exigências fisiológicas. A análise ergonômica deve dialogar com higiene ocupacional e outros campos técnicos. Conforto e prevenção de agravos não são perguntas idênticas, embora relacionadas. Um resultado aceitável em um critério não resolve automaticamente todas as dimensões do ambiente. [8] [24]

Iluminância, expressa em lux, descreve a quantidade de fluxo luminoso incidente por área sobre uma superfície. Sua medição precisa ser realizada de acordo com método e contexto, incluindo o plano em que a tarefa ocorre. Não basta medir no centro de uma sala vazia e generalizar o resultado para todos os postos. A NR-17 referencia a NHO 11 para os níveis mínimos em ambientes internos. O valor pertinente depende da atividade e deve ser consultado no referencial aplicável. [8]

A qualidade visual também envolve ofuscamento, reflexos, sombras, contraste e distribuição de luz. Aumentar indiscriminadamente a potência das luminárias pode piorar reflexos em telas ou superfícies. Uma solução pode exigir reposicionamento, manutenção, controle de entrada de luz natural ou iluminação localizada adequada. A avaliação deve considerar a relação entre fonte, objeto e posição de visualização. Não existe uma única

intervenção que resolva toda queixa visual, e sintomas persistentes podem demandar avaliação de saúde.

Em ruído, é necessário distinguir avaliação de exposição para prevenção de dano auditivo das condições de conforto acústico para atividades que exigem atenção e comunicação. Uma sala pode não apresentar exposição ocupacional acima de determinado limite aplicável e ainda dificultar concentração e compreensão da fala. A referência de 65 dB(A) da NR-17 aparece nas condições especificadas pela norma para o conforto quando não houver correspondência com outros referenciais indicados. Não deve ser divulgada como limite universal de todo ambiente ou como critério único de proteção da audição. [8]

A organização pode atuar em fontes, propagação e uso do espaço. Manutenção de equipamentos, separação de atividades ruidosas e tratamento adequado do ambiente podem ser considerados por responsáveis técnicos. Protetores auditivos possuem finalidade e critérios próprios, não sendo uma solução genérica para toda dificuldade de concentração. Também não devem impedir percepção de sinais necessários à segurança. A decisão exige compatibilidade entre proteção, comunicação e requisitos da atividade.

O conforto térmico não se reduz à temperatura indicada em um termostato. Correntes de ar, umidade, superfícies radiantes, vestimentas e esforço influenciam a experiência. A faixa de 18 a 25 °C indicada na NR-17 refere-se aos ambientes climatizados nas condições ali tratadas. Não equivale a um limite para exposição ao calor de atividades externas ou industriais. A avaliação de sobrecarga térmica exige método específico e consideração de ambiente, metabolismo e controles pertinentes. [8] [24]

Vibração também requer avaliação especializada. A exposição pode ocorrer por ferramentas ou pelo contato com veículos e equipamentos, com características diferentes. Tempo, intensidade, frequência, condições de uso e manutenção são relevantes. Uma ferramenta nova não é automaticamente adequada se sua seleção ignorar a tarefa; um assento não elimina sozinho a exposição de um veículo em percurso inadequado. O tema deve ser articulado aos referenciais de higiene ocupacional e às normas aplicáveis, sem estimativas improvisadas por percepção ou vídeo. [16]

A análise integrada evita fragmentar a pessoa em várias avaliações desconectadas. O trabalhador pode aumentar a força de pega quando há vibração, aproximar a cabeça para ler sob iluminação ruim ou reduzir comunicação diante de ruído. Essas respostas conectam ambiente, biomecânica e cognição. A intervenção precisa verificar efeitos combinados e ouvir os usuários após as mudanças. Melhorar uma condição isolada é relevante; compreender como ela modifica a atividade é o que transforma a melhoria em prevenção sustentada.

MÓDULO 4 — COGNIÇÃO, ORGANIZAÇÃO E GESTÃO DA PRODUÇÃO

CAPÍTULOS 4.1 A 4.7 • FORMAÇÃO INTEGRADA

Uma tela confusa pode aumentar a duração de uma tarefa; uma meta incompatível com os recursos pode reduzir as oportunidades de recuperação; uma mudança tecnológica pode transferir esforço manual para supervisão contínua. Ergonomia cognitiva e organizacional examinam essas relações. O módulo trata de atenção, informação, carga de trabalho, liderança e produção, aproximando conhecimentos de Administração e gestão de pessoas da prevenção. A questão não é tornar o trabalhador capaz de suportar qualquer sistema, mas projetar sistemas que reconheçam capacidades, limites e participação humana.

4.1 Atenção, percepção e memória na atividade profissional

A ergonomia cognitiva estuda processos como percepção, memória, raciocínio e resposta motora em sua relação com os elementos do sistema. Não se limita à avaliação da inteligência individual nem se resume a recomendar concentração. O que precisa ser percebido, quando a informação aparece, como é apresentada e qual decisão se espera são características do trabalho. A qualidade do sistema influencia a possibilidade de perceber uma mudança e agir de forma pertinente. [6]

A percepção depende de informação disponível e de interpretação. Um sinal pode estar fisicamente presente e ser difícil de distinguir porque se parece com outros, aparece em posição inesperada ou compete com estímulos mais salientes. Em uma tela, a diferença entre “salvar rascunho” e “enviar definitivamente” precisa ser compreensível antes da ação. Se os comandos são visualmente semelhantes e ficam muito próximos, o sistema cria uma condição que merece revisão. A explicação não deve terminar na frase “faltou atenção”.

A atenção é seletiva e limitada. Pessoas precisam distribuir recursos entre informações, ações e objetivos. O HSE destaca que cargas excessivas podem favorecer lentidão e erros, enquanto demanda insuficiente também pode prejudicar vigilância e consciência da situação. Isso mostra que a qualidade do trabalho não é obtida simplesmente tornando a pessoa permanentemente ocupada. A análise precisa considerar a natureza das tarefas, a distribuição ao longo do tempo e a possibilidade de responder a situações incomuns. [40]

A memória de trabalho participa da manutenção e manipulação temporária de informações necessárias a uma tarefa. No projeto, é geralmente mais seguro tornar dados relevantes visíveis e acessíveis do que depender de lembranças sem apoio. Considere um exemplo fictício em que o atendente precisa memorizar um código de uma tela, mudar de

sistema e digitá-lo sem possibilidade de comparação. Uma integração ou apresentação que mantenha a informação disponível pode reduzir exigência desnecessária. Não é preciso atribuir uma capacidade numérica universal de memória para reconhecer esse problema.

A experiência permite formar padrões e estratégias, mas também pode tornar algumas ações mais automáticas. Isso não significa que profissionais experientes sejam imunes a enganos. Uma mudança no lugar de um comando pode contrariar uma sequência familiar; uma atualização de sistema pode alterar o significado de uma opção conhecida. A implantação precisa considerar treinamento, comunicação e verificação, não apenas disponibilizar a nova versão. O projeto deve reconhecer que aprender o novo envolve também lidar com hábitos previamente úteis.

Interrupções merecem análise pela função e pelo momento. Algumas são necessárias para informar uma condição crítica; outras apenas fragmentam a atividade. Uma mensagem recebida durante a conferência pode exigir que a pessoa reconstrua o ponto em que estava. A organização deve distinguir comunicação urgente, consulta comum e informação que pode aguardar. Reduzir notificações irrelevantes não significa bloquear cooperação; significa proteger a possibilidade de concluir tarefas e reservar destaque para o que realmente exige mudança de prioridade.

A consciência da situação envolve compreender o que está acontecendo e o que pode exigir ação. Não se obtém apenas mostrando muitos dados. Um painel com dezenas de indicadores sem hierarquia pode dificultar a identificação do estado do processo. A informação precisa permitir relacionar eventos, reconhecer pendências e distinguir situação normal de exceção. O trabalhador também precisa conhecer a consequência de sua intervenção, para que o sistema não exija decisões sobre processos cujo funcionamento permanece opaco.

Uma aplicação didática ajuda a integrar os conceitos. Em um sistema de expedição fictício, o status “pendente” pode significar falta de pagamento, falta de estoque ou revisão documental. O mesmo rótulo obriga a abrir várias telas para descobrir a próxima ação. Separar estados e indicar o motivo da pendência pode reduzir procura e erros de encaminhamento. A melhoria não depende de aumentar a atenção individual; depende de apresentar a informação necessária para a decisão que o processo exige.

4.2 Carga mental, temporal e emocional

Carga de trabalho não é somente quantidade de tarefas. Duas demandas com o mesmo número de registros podem diferir em complexidade, urgência, responsabilidade e recursos disponíveis. A carga mental envolve exigências de processamento e decisão; a pressão temporal se relaciona ao ritmo e ao tempo disponível; exigências emocionais podem aparecer em conflitos, atendimento a sofrimento ou necessidade de regular a expressão durante interações. Essas dimensões podem coexistir com esforço físico e influenciar a maneira de realizar a atividade. [40]

A avaliação deve distinguir demanda, recurso e resposta. Um sistema com informação incompleta aumenta a necessidade de procura; uma equipe sem apoio precisa resolver exceções sozinha; uma pessoa pode relatar esforço elevado para manter o desempenho. O relato não informa sozinho qual condição precisa mudar, mas é uma evidência importante. A análise combina observação, organização, recursos, erros, tempos e experiência dos trabalhadores, em vez de transformar uma pontuação subjetiva em explicação universal.

O NASA Task Load Index, NASA-TLX, é um instrumento de avaliação subjetiva de carga percebida. Sua estrutura considera demandas mental, física e temporal, desempenho percebido, esforço e frustração. A versão original combina avaliações segundo um procedimento próprio; variantes sem ponderação devem ser identificadas quando utilizadas. A ferramenta não diagnostica transtornos mentais, não mede inteligência e não estabelece, por si só, um limite legal brasileiro de carga. Seu emprego precisa respeitar finalidade, versão e condições de aplicação. [41]

Uma comparação útil examina tarefas ou configurações definidas. Em um cenário fictício, uma equipe poderia comparar duas formas de receber solicitações, mantendo critérios e condições tão semelhantes quanto possível. Se a nova forma reduzir esforço percebido e erros de registro, isso oferece elementos para análise, mas não prova automaticamente causalidade nem benefício para todos os contextos. Mudanças de volume, experiência e complexidade podem influenciar os resultados. O procedimento precisa registrar essas diferenças.

A pressão temporal modifica as alternativas disponíveis. Quando não há tempo suficiente para conferir uma informação, a pessoa pode reduzir verificações, criar atalhos ou acumular pendências. Dizer que a conferência é obrigatória não resolve a incompatibilidade entre exigência e capacidade. A gestão deve examinar quais atividades foram incluídas no tempo previsto e quais ficaram invisíveis: busca, comunicação, espera, correção, documentação e atendimento a exceções. O tempo do procedimento ideal pode ser muito diferente do tempo da atividade real.

A dimensão emocional exige limites claros. Atender uma pessoa irritada ou comunicar uma decisão difícil não torna todo trabalho nocivo. Entretanto, violência, humilhação, falta de apoio e exigências incompatíveis podem constituir condições que demandam prevenção. A análise deve observar organização e relações, sem exigir que trabalhadores revelem histórias íntimas em reuniões ou plataformas. A OMS inclui intervenções organizacionais e capacitação de gestores em suas diretrizes sobre saúde mental no trabalho, além de medidas de apoio pertinentes. [42]

A resposta gerencial deve evitar dois extremos: individualizar toda dificuldade ou negar que pessoas possam precisar de cuidado. Um programa de apoio não substitui revisão de metas e recursos; uma mudança organizacional não dispensa atendimento a quem apresenta sofrimento. Essas frentes podem coexistir. O encaminhamento deve ser acessível e preservar confidencialidade, enquanto as medidas coletivas procuram reduzir fatores de risco identificados na atividade.

A qualidade da avaliação aparece na capacidade de ligar o resultado a uma decisão. Se a análise revela sobreposição de demandas urgentes, pode ser necessário definir prioridades e redistribuir janelas de atendimento. Se a dificuldade é informação contraditória, o foco pode ser governança documental. Se faltam meios para lidar com agressões, a resposta deve incluir proteção e suporte institucional. Oferecer apenas uma palestra sobre resiliência deixa sem resposta as condições que produziram a demanda.

4.3 Design de interfaces, informação e prevenção de falhas

Design ergonômico de produção inclui a forma como produtos, comandos e informações participam da atividade. Um sistema precisa ser compreensível, utilizável e compatível com o contexto. Usabilidade não é apenas aparência agradável: envolve conseguir realizar a finalidade com eficácia, esforço apropriado e compreensão. Em atividades de segurança, também importa reconhecer falhas, recuperar estados e impedir que um engano simples produza consequência desproporcional. A qualidade deve ser avaliada no uso, não apenas na apresentação comercial. [6] [43]

O HSE distingue diferentes formas de falha humana, incluindo deslizes na execução, lapsos e enganos de decisão. Também diferencia desvios deliberados de regras, sem presumir que todos tenham a mesma causa. Essa classificação pode ajudar a escolher controles, mas não deve ser utilizada como rótulo apressado para culpabilizar alguém. Uma análise precisa investigar o que tornou a ação provável e como o sistema poderia impedir, detectar ou reduzir suas consequências. Treinamento e motivação não eliminam toda possibilidade de falha. [43]

Em um exemplo fictício, um trabalhador seleciona o cliente correto, mas clica no botão de exclusão por estar no lugar em que antes ficava a opção de edição. Repetir uma palestra

sobre cadastro pode não ser a resposta principal. A mudança pode exigir diferenciação dos comandos, revisão de posição, confirmação informativa e possibilidade de reversão. Em outro cenário, a pessoa escolhe uma regra inadequada porque recebeu instruções contraditórias. Nesse caso, corrigir apenas o botão não resolve a governança da informação.

Uma confirmação útil apresenta a consequência e os dados relevantes. A pergunta genérica “tem certeza?” pode se tornar uma etapa automática de clique. Informar que serão excluídos determinados registros, identificar o objeto e oferecer alternativa de cancelamento torna a decisão mais compreensível. Isso não significa acrescentar confirmações a todas as ações: excesso de etapas também pode aumentar carga e incentivar automatismos. A proteção deve ser proporcional ao risco e testada com usuários.

A consistência facilita aprendizagem e previsão, mas precisa preservar distinções relevantes. Comandos semelhantes devem ter comportamentos coerentes; ações de consequências diferentes não devem ser indistinguíveis. A informação crítica deve ser perceptível sem depender exclusivamente de cor, especialmente quando há diferentes condições de visão ou reprodução. Texto, posição e outros elementos podem complementar o sinal. A interface deve permitir compreensão em condições reais de iluminação, ruído, equipamento e atenção disponível.

Mensagens de erro precisam ajudar a recuperar a atividade. “Erro 504” pode ser útil para suporte técnico e insuficiente para quem precisa saber se o pedido foi registrado. Uma resposta adequada distingue falha de comunicação de falha da operação e orienta o próximo passo sem criar duplicidade. Em processos que envolvem pagamentos, registros ou ações irreversíveis, a incerteza sobre o estado é especialmente relevante. A prevenção inclui rastreabilidade e caminhos claros de recuperação, não apenas evitar que o erro apareça.

Procedimentos e materiais de apoio também são interfaces. Um manual extenso, sem controle de versão e sem relação com a tarefa, pode dificultar a consulta. Uma instrução bem organizada apresenta propósito, condições de uso, passos pertinentes e tratamento de exceções. Ela deve ser validada com quem executa a atividade, sem substituir treinamento necessário. O objetivo não é documentar cada gesto de modo burocrático, mas oferecer informação confiável no momento em que ajuda a decidir.

A mudança de design deve ser acompanhada de análise do processo. Um aplicativo pode diminuir digitação e aumentar a quantidade de verificações exigidas em outra área. Uma automação pode ocultar uma etapa que antes permitia perceber inconsistências. A avaliação precisa examinar quem passou a decidir, quais informações desapareceram e como a equipe reconhece uma falha. Um sistema tolerante a erros combina bom desenho, controle de acesso, condições de trabalho e aprendizagem organizacional.

4.4 Fatores psicossociais, liderança e cultura organizacional

Fatores de risco psicossociais relacionados ao trabalho dizem respeito a condições de organização, conteúdo e relações que podem afetar saúde e segurança. A análise não deve confundi-los com fragilidade individual, traços de personalidade ou diagnóstico clínico. O esclarecimento do MTE em 2026 diferencia a avaliação das condições de trabalho da avaliação da saúde mental de cada pessoa. Essa distinção impede que a prevenção seja reduzida a testes individuais que não examinam como o trabalho é organizado. [17]

O modelo de padrões de gestão do HSE organiza a discussão em demandas, controle, apoio, relacionamentos, papel e mudança. Trata-se de referência para examinar situações de trabalho, não de norma brasileira obrigatória nem de questionário que resolve todo contexto. As dimensões ajudam a formular perguntas profissionais: as demandas são compatíveis com os recursos; há autonomia pertinente; as responsabilidades são claras; existem canais de apoio; mudanças são comunicadas e acompanhadas? A resposta exige evidências, não apenas declarações de intenção. [44]

A liderança influencia prioridades, distribuição de recursos e possibilidade de comunicar dificuldades. Um gestor que afirma valorizar segurança e recompensa apenas velocidade produz uma mensagem contraditória. Um canal de relato perde credibilidade quando as pessoas que o utilizam são expostas ou não recebem retorno. Cultura organizacional aparece nessas práticas repetidas, não somente em valores escritos na parede. A ergonomia deve observar como decisões de gestão chegam à atividade cotidiana.

Autonomia não significa ausência de critérios nem transferência de toda responsabilidade. Uma pessoa pode ter liberdade para escolher a ordem de tarefas e continuar sem recursos para realizar qualquer uma delas adequadamente. Em outra situação, autonomia sem informação pode aumentar incerteza. O desenho deve combinar margem de decisão, clareza, competência e apoio. A participação dos trabalhadores na análise ajuda a distinguir o que precisa ser padronizado e onde a variabilidade exige capacidade de regulação.

Conflitos de papel surgem quando expectativas são incompatíveis ou responsabilidades permanecem ambíguas. Um profissional pode ser cobrado simultaneamente por rapidez absoluta e conferência detalhada, sem definição de prioridade diante de divergências. A prevenção exige explicitar critérios e recursos, não apenas pedir equilíbrio pessoal. Mudanças de função e de tecnologia também precisam esclarecer o que foi transferido, o que deixou de ser feito e quem responde por exceções.

Violência e assédio demandam prevenção e encaminhamento institucional apropriado. A gestão deve oferecer canais confiáveis, proteção contra exposição indevida e procedimentos de apuração compatíveis com as regras aplicáveis. Acolher um relato não significa concluir antecipadamente todos os fatos; reconhecer a necessidade de apuração também não justifica

deixar a pessoa sem proteção. O livro não estabelece um procedimento jurídico universal, mas destaca que ginástica laboral, meditação ou mensagens motivacionais não substituem o tratamento dessas situações.

A avaliação participativa precisa ser planejada para não ampliar riscos. Reuniões em que trabalhadores são pressionados a apontar colegas ou revelar diagnósticos podem produzir constrangimento. Questionários sem proteção de dados podem permitir identificação em equipes pequenas. A forma de coleta deve considerar finalidade, segurança, representatividade e retorno. O resultado deve orientar mudanças no trabalho e não ser convertido em perfil de "resistência" dos participantes. [13] [42]

A atualização jurídica sobre os fatores psicossociais exige a ressalva do capítulo 1.7: a redação da NR-1, os materiais orientativos e os efeitos de decisões judiciais temporárias são planos distintos. O estado posterior das sanções não foi integralmente confirmado nesta edição. Isso impede uma afirmação categórica sobre fiscalização no momento da leitura, mas não impede compreender e prevenir condições de trabalho prejudiciais. A organização deve manter consulta jurídica atualizada e uma prática preventiva baseada em evidências. [4] [5]

4.5 Gestão da produção, capacidade e organização temporal

A gestão da produção define fluxos, recursos, sequências e prioridades. Essas escolhas influenciam diretamente as exigências de trabalho. Ergonomia não é uma etapa externa que aparece apenas depois de a meta ser definida; deve participar do projeto do processo. Uma operação pode ser tecnicamente possível e administrativamente mal dimensionada. Quando a capacidade planejada ignora preparo, limpeza, manutenção, registros e recuperação, a diferença precisa ser absorvida por alguém, frequentemente por intensificação ou retrabalho. [36]

Considere um exemplo inteiramente simulado. Uma equipe dispõe de 360 minutos por dia para determinada atividade, após descontar outras tarefas e períodos já previstos na organização. Cada solicitação exige, em média, 6 minutos totais. A capacidade aritmética seria de 60 solicitações. Se chegam 75, a demanda corresponde a 450 minutos, com diferença de 90 minutos. A conta não autoriza cortar pausas nem acelerar automaticamente o trabalho. Ela evidencia uma incompatibilidade que precisa ser examinada, inclusive quanto à validade da média e à variabilidade.

A média também não descreve todos os dias. Uma parte das solicitações pode exigir muito mais tempo, e chegadas concentradas podem formar filas mesmo quando a média diária parece equilibrada. A análise deve considerar distribuição, picos, dependências e capacidade de lidar com exceções. Planejar ocupação integral de todos os recursos sem margem pode

tornar o processo vulnerável a pequenas mudanças. A escolha de capacidade precisa considerar qualidade e continuidade, não somente o máximo teórico calculado.

Tempo de processamento e tempo de espera são diferentes. Uma pessoa pode realizar poucos minutos de ação direta e passar grande parte do período aguardando informação, deslocando materiais ou corrigindo inconsistências. A solução não é necessariamente aumentar velocidade manual. Pode ser reduzir procura, melhorar abastecimento, eliminar duplicidade ou esclarecer aprovação. Uma gestão que observa o fluxo completo consegue distinguir esforço necessário de exigências criadas por falhas de organização.

Rodízio de tarefas deve ser analisado pela mudança efetiva de exposição. Alternar duas operações com movimentos e exigências semelhantes pode apenas mudar o nome do posto. A comparação precisa considerar segmentos, força, repetição, postura, atenção, responsabilidade e recuperação. Também são necessárias capacitação e condições para a transição. Um rodízio improvisado pode ampliar erros e insegurança. A alternância deve ser um recurso de desenho do trabalho, não uma forma de distribuir igualmente condições que permanecem inadequadas. [8]

A gestão enxuta pode contribuir quando elimina movimentação desnecessária, falhas e procura de materiais. Entretanto, retirar toda margem de regulação em nome da eficiência pode intensificar o trabalho. O efeito depende da implementação, não do nome do modelo. Reduzir desperdício não deve significar eliminar tempos necessários à segurança, à aprendizagem e à qualidade. A análise ergonômica ajuda a distinguir atividade que não agrega valor de condição que sustenta o funcionamento seguro do processo.

Manutenção e qualidade também participam da prevenção. Uma lâmina inadequada pode aumentar força; um sistema instável pode gerar repetição de registros; uma peça fora de especificação pode exigir ajustes manuais. Corrigir a origem pode ser mais efetivo que treinar o trabalhador para compensar continuamente. O registro de dificuldades deve alimentar decisões de processo e fornecedor, preservando a participação de quem conhece as consequências na operação real.

A produtividade deve ser interpretada em conjunto com qualidade, saúde e sustentabilidade do trabalho. Produzir mais hoje à custa de fadiga, erros e afastamentos posteriores não demonstra melhoria integral. Também não se deve prometer que toda intervenção ergonômica terá retorno financeiro rápido. Algumas mudanças são necessárias para prevenção e atendimento de requisitos, independentemente de uma conta simplificada de economia. A gestão responsável explicita benefícios, custos, limites e critérios, sem converter a saúde em variável que pode ser sacrificada para alcançar uma meta.

4.6 Trabalho digital, inteligência artificial e tecnologias vestíveis

A digitalização pode alterar conteúdo, ritmo e distribuição das tarefas. Uma automação que elimina digitação pode exigir conferência de resultados; um sistema de recomendação pode mudar a forma de decidir; uma plataforma de gestão pode ampliar rastreabilidade e também criar novas formas de pressão. A análise deve examinar a atividade que permanece e a que surge, não apenas a quantidade de ações eliminadas. A presença de inteligência artificial não torna um processo automaticamente mais ergonômico.

Um assistente digital pode ajudar a localizar documentos, preparar rascunhos e organizar informação. O benefício depende de qualidade das fontes, clareza da tarefa e verificação. Quando a resposta parece convincente, mas contém erro, a equipe precisa de tempo e competência para identificar a falha. Se a meta presume aceitação imediata de tudo que foi gerado, a supervisão humana torna-se apenas formal. O projeto deve contabilizar leitura, conferência, correção e tratamento de exceções como trabalho real.

A automação também pode reduzir a prática de determinadas habilidades. Em tarefas críticas, é importante definir como a equipe mantém compreensão do processo e como atua quando o sistema falha. A continuidade não deve depender de uma pessoa capaz de resolver, sem preparação, qualquer situação extraordinária. As orientações de fatores humanos do HSE alertam contra pressupostos irreais de intervenção perfeita em emergências. O sistema precisa oferecer informações, procedimentos e condições para uma resposta possível. [43]

Câmeras e sensores podem produzir registros de movimento, mas a interpretação exige cautela. Uma estimativa de ângulo obtida por software depende de posição da câmera, visibilidade dos segmentos, roupa e condições de captura. Ela não mede automaticamente força, duração total, dor ou organização. Transformar uma pontuação visual em diagnóstico completo é uma extrapolação. A tecnologia pode apoiar observação, desde que sua validade seja examinada e as limitações permaneçam explícitas.

Dados de imagens, voz, movimento e saúde precisam de governança. A organização deve demonstrar finalidade, necessidade, base legal aplicável, segurança, retenção e acesso. Coletar continuamente porque a tecnologia permite não constitui justificativa suficiente. Também é preciso avaliar se informações produzidas para prevenção serão utilizadas indevidamente para punir, selecionar ou excluir. A proteção de dados e a confiança dos trabalhadores fazem parte da qualidade do programa, não são obstáculos externos ao uso de tecnologia. [13]

Robôs podem retirar pessoas de determinadas exposições e introduzir outras, como contato inesperado, aprisionamento, distração e novas exigências de supervisão. O NIOSH destaca tanto o potencial preventivo quanto riscos associados à interação entre pessoas e sistemas robóticos. A avaliação precisa considerar operação normal, manutenção, falhas e

acesso ao equipamento. O rótulo “colaborativo” não dispensa análise de risco nem torna qualquer proximidade segura. [45]

Exoesqueletos e outros dispositivos vestíveis de assistência devem ser analisados em relação à tarefa específica, ao usuário e ao ambiente. Antes de adotá-los, é necessário perguntar qual esforço se pretende modificar, quais movimentos serão preservados e que interferências podem ocorrer com proteção, circulação e trabalho. A expectativa de apoio não deve ser utilizada para elevar automaticamente cargas ou metas. Sem evidência pertinente, não se pode prometer prevenção de doenças ou dispensar alternativas de eliminação e redução da exigência na origem.

Uma implantação responsável começa por requisito e comparação. Às vezes, reorganizar a altura de abastecimento resolve o problema com menor complexidade do que introduzir um dispositivo vestível. Em outras situações, um recurso tecnológico pode ser pertinente, desde que avaliado por responsáveis competentes e acompanhado. O valor não está em parecer avançado, mas em melhorar condições de forma demonstrável, preservando autonomia, privacidade e capacidade de intervenção humana.

4.7 Governança da ergonomia e melhoria contínua

Governança define como decisões são tomadas, quem participa, quem responde e como os resultados são acompanhados. Na ergonomia, isso significa integrar o tema a compras, projetos, manutenção, produção, gestão de pessoas e saúde ocupacional. Não basta nomear um responsável sem autoridade ou recursos. Um programa precisa de canais de demanda, critérios de prioridade e mecanismos para transformar recomendações em mudanças reais. A abordagem de programas ergonômicos do NIOSH destaca a importância de estrutura organizacional e participação. [46]

A prioridade deve considerar gravidade, exposição, quantidade de pessoas e condições de controle, sem depender apenas de facilidade de execução. Corrigir um problema simples pode ser útil, mas não deve ocupar todo o programa enquanto situações relevantes ficam sem decisão. Também é necessário distinguir medida imediata, solução definitiva e investigação adicional. Uma restrição temporária não deve se tornar permanente por falta de acompanhamento; uma proposta de longo prazo não deve impedir proteção necessária no presente.

Indicadores precisam de definição e finalidade. Quantidade de cadeiras compradas mede aquisição, não adequação; número de pessoas em palestra mede alcance, não mudança das condições; quantidade de análises concluídas mede entrega documental, não eficácia. O programa pode acompanhar implementação de medidas, verificação de uso, redução de

exigências observadas, resposta a relatos e funcionamento de controles. Cada indicador deve informar o que conta, em qual período, com qual denominador e para qual decisão.

Um exemplo numérico esclarece a interpretação. Em um cenário fictício, 18 de 24 medidas aprovadas foram implementadas, correspondendo a 75%. Dessas 18, apenas 10 tiveram sua eficácia verificada. A taxa de implementação é 75%, mas a verificação alcança 55,6% das medidas implementadas, ou 41,7% das aprovadas. São perguntas e denominadores diferentes. Declarar “programa 75% eficaz” seria incorreto. O cálculo de execução não demonstra, sozinho, que a mudança resolveu o problema.

Dados de saúde exigem contexto e proteção. Uma redução de afastamentos pode refletir melhoria, mudança da população, subnotificação ou outros fatores. Um aumento de relatos pode ocorrer depois de tornar o canal mais confiável. A análise deve combinar medidas e evitar conclusões causais apressadas. Os resultados não devem servir para premiar silêncio ou penalizar equipes que comunicam dificuldades. Um bom sistema de gestão valoriza informação que permite prevenir, mesmo quando ela revela problemas ainda não resolvidos.

A verificação precisa ocorrer após a mudança e em condições representativas. Um teste no dia da instalação pode não revelar dificuldade de limpeza, falha de manutenção ou incompatibilidade com outro produto. O acompanhamento deve incluir diferentes usuários e estados do processo. Quando a medida não funciona, a organização precisa revisar a hipótese e a solução, não apenas insistir na adesão. A resistência aparente pode conter informação relevante sobre uma incompatibilidade que não foi percebida no projeto.

Mudanças de tecnologia, layout, metas e pessoal podem alterar a situação antes considerada adequada. Por isso, ergonomia precisa participar da gestão da mudança. O fluxo de aprovação deve examinar efeitos sobre tarefa, recursos, informação e recuperação. A ISO 45001 oferece um referencial de sistema de gestão de SST, mas este livro utiliza somente seu escopo público e não declara conformidade. A efetividade depende das práticas e evidências da organização, não da menção a uma norma em um documento. [20]

A cultura preventiva se fortalece quando há coerência entre discurso e decisão. O trabalhador percebe que um relato foi considerado, que a manutenção é realizada e que a meta admite discussão diante de uma condição inadequada. O gestor percebe que a ergonomia ajuda a compreender o processo e não apenas a produzir exigências desconectadas. Essa relação não elimina conflitos, mas cria meios para tratá-los com evidência, participação e responsabilidade. A melhoria contínua é a capacidade de continuar aprendendo com o trabalho real.

MÓDULO 5 — MOVIMENTO, PROMOÇÃO DA SAÚDE E CUIDADO RESPONSÁVEL

CAPÍTULOS 5.1 A 5.7 • FORMAÇÃO INTEGRADA

Promover saúde no trabalho é mais amplo que organizar sessões de exercício ou oferecer uma prática complementar. É criar condições de participação, recuperação, acesso a cuidado e prevenção das exposições. Movimento e recursos de bem-estar podem ter um lugar relevante, desde que sua finalidade seja clara e seus limites sejam respeitados. Este módulo desenvolve os fundamentos do exercício, da ginástica laboral e das práticas integrativas, sem transformar o texto em prescrição individualizada e sem confundir cuidado da pessoa com adaptação a um trabalho prejudicial.

5.1 Fisiologia do exercício e diferença entre trabalho físico e treinamento

Atividade física compreende movimentos corporais que envolvem gasto energético. Exercício físico é uma forma organizada e planejada de atividade voltada a finalidades como desenvolver ou manter capacidades. O trabalho pode envolver atividade física intensa, mas isso não significa que reproduza um programa de exercício adequadamente planejado. Duração prolongada, pouca autonomia, esforços repetidos e recuperação insuficiente podem caracterizar exigências muito diferentes de uma prática com progressão e controle. A distinção é essencial para não presumir que quem realiza trabalho pesado “já faz academia”. [47]

Durante o exercício, o organismo responde às demandas por meio de ajustes circulatórios, respiratórios, neuromusculares e metabólicos. Com prática apropriada e recuperação, podem ocorrer adaptações ao longo do tempo. Resposta aguda e adaptação crônica são conceitos diferentes: aumentar a frequência cardíaca durante uma sessão não demonstra, sozinho, melhora de condicionamento. A avaliação depende de objetivo, contexto, acompanhamento e medidas pertinentes. O mesmo raciocínio impede que uma sessão isolada de ginástica laboral seja apresentada como solução completa de saúde. [23] [25]

O fornecimento de energia participa continuamente da atividade. A contribuição relativa de diferentes vias metabólicas varia conforme intensidade, duração e outras condições. O corpo não trabalha com uma divisão rígida em que uma atividade seria inteiramente aeróbica e outra inteiramente anaeróbica. Para a formação profissional, o ponto central é reconhecer que diferentes esforços impõem demandas diferentes e que a organização da prática precisa considerar recuperação. Simplificações bioquímicas não devem ser usadas para justificar cargas ocupacionais sem análise.

Capacidades como força, resistência, mobilidade, equilíbrio e coordenação não são sinônimas. Uma pessoa pode apresentar bom desempenho em uma dimensão e precisar de adaptação em outra. Desenvolver força não equivale a tornar qualquer carga segura; ampliar uma amplitude articular não garante melhor desempenho em todas as tarefas. O programa deve ser definido pela finalidade e pelas necessidades, não por uma ideia genérica de que "quanto mais, melhor". A prescrição individualizada exige profissionais com atribuição e competência pertinentes.

As recomendações populacionais da OMS para adultos incluem de 150 a 300 minutos semanais de atividade aeróbica moderada, ou de 75 a 150 minutos vigorosos, ou combinação equivalente, além de atividades de fortalecimento em dois ou mais dias. São referências gerais de saúde pública, com orientações específicas para diferentes grupos e condições. Não devem ser transformadas em uma exigência empresarial de desempenho nem em prescrição automática para alguém com sintomas ou restrições. [48]

Comportamento sedentário e insuficiência de atividade física também são conceitos distintos. Uma pessoa pode praticar exercício e permanecer longos períodos em atividades sedentárias; outra pode se movimentar no trabalho sem alcançar benefícios equivalentes aos de uma prática planejada. A intervenção deve examinar o padrão e as condições, não aplicar um rótulo moral. Oferecer oportunidades de movimento pode ser útil, mas a participação depende de acessibilidade, tempo, segurança e preferências, além de condições de saúde.

Um exemplo fictício ajuda a compreender a organização. Uma equipe administrativa passa a utilizar um recurso que permite alternar configurações de trabalho, enquanto outra recebe apenas mensagens para se levantar, sem alteração das metas ou da fila de atendimento. A existência de orientação não demonstra possibilidade real de mudar a atividade. A promoção da saúde deve considerar barreiras organizacionais, assim como a ergonomia física considera barreiras de alcance e apoio. A oportunidade precisa existir no trabalho concreto.

O profissional deve conservar a distinção entre incentivo, orientação geral e cuidado individual. A empresa pode criar condições favoráveis, divulgar informação responsável e oferecer acesso a programas qualificados. Não deve exigir exames ou dados de saúde sem finalidade adequada, divulgar resultados individuais ou classificar comprometimento pelo desempenho corporal. O objetivo é ampliar possibilidades de saúde, não estabelecer um padrão de corpo ou de aptidão como condição informal de pertencimento.

5.2 Ginástica laboral: finalidade, possibilidades e limites

Ginástica laboral é uma denominação utilizada para práticas corporais organizadas em relação ao contexto de trabalho. Seu conteúdo pode variar: mobilidade, exercícios, percepção corporal e outras estratégias, conforme finalidade e responsabilidade técnica. Não há um efeito único que possa ser atribuído a qualquer sessão que receba esse nome. A avaliação deve perguntar o que foi realizado, com quem, por quanto tempo, sob quais condições e com qual resultado. O rótulo não substitui a descrição do programa.

Uma iniciativa pode buscar promover movimento, oferecer uma oportunidade de pausa, favorecer participação ou integrar um programa de saúde. Essas finalidades não são idênticas a prevenir toda LER/DORT, tratar dor persistente ou compensar excesso de carga. A comunicação deve explicitar o objetivo real e não prometer cura, correção definitiva de postura ou eliminação de afastamentos. A prevenção de riscos do trabalho depende de modificar condições e de verificar os controles, não apenas de acrescentar práticas ao corpo exposto. [9] [8]

A expressão “compensação” precisa ser usada com cuidado. Um movimento realizado durante alguns minutos não cancela automaticamente muitas horas de força, repetição ou postura sustentada. Não existe uma conta simples em que alongar determinada região neutraliza uma exposição. Um programa responsável reconhece a atividade real e atua em conjunto com ergonomia, saúde e gestão. A sessão pode integrar a estratégia; não deve funcionar como justificativa para manter um posto inadequado.

A pesquisa sobre exercício no trabalho precisa ser lida pela intervenção estudada. Em ensaio randomizado publicado em 2011, Andersen e colaboradores investigaram treinamento resistido progressivo em 198 participantes com dor frequente em pescoço e ombros, observando benefícios no contexto examinado. O estudo não avaliou qualquer tipo de ginástica laboral, não demonstrou prevenção universal de doenças e não autoriza copiar uma dose para todos os trabalhadores. Ele ilustra a importância de distinguir modalidade, população, comparação e resultado. [49]

A aplicabilidade depende de semelhança entre o estudo e a situação. Pessoas com sintomas, trabalhadores sem sintomas, atividades de escritório e operações fisicamente exigentes podem demandar estratégias diferentes. Um resultado de redução de dor não é o mesmo que redução de incidência de doença ocupacional; melhora de satisfação não é o mesmo que mudança de exposição. O relatório do programa deve manter essas categorias separadas para não anunciar um benefício que não foi medido.

A participação precisa ser possível e respeitosa. Uma prática realizada em espaço apertado, próximo de máquinas em operação ou com necessidade de movimentos incompatíveis com vestimentas pode criar dificuldades. Pessoas com restrições devem ter

alternativas adequadas, sem obrigação de revelar diagnósticos publicamente. A ausência em uma sessão não deve ser automaticamente interpretada como desinteresse pela saúde. O contexto pode incluir atendimento ao público, limitações temporárias, barreiras de acessibilidade ou preferência por outra forma de participação.

O profissional responsável deve conhecer as demandas do trabalho e os limites de sua atuação. A seleção de movimentos, progressão e adaptações exige formação pertinente; encaminhamentos clínicos devem ocorrer quando necessários. Um vídeo genérico enviado a toda a equipe não equivale a acompanhamento individual. Da mesma forma, a formação por curso livre não confere habilitação para prescrever exercícios ou realizar tratamento. O gestor pode organizar recursos e acesso, sem assumir atribuições que pertencem a profissionais competentes.

A integração com a prevenção pode ser demonstrada em um cenário didático. Uma equipe relata desconforto ao sustentar componentes. A organização revisa a fixação das peças e o abastecimento, acompanha a mudança e oferece um programa de movimento conduzido por profissional responsável. O benefício do redesenho e o da prática corporal precisam ser avaliados de forma distinta. A narrativa não deve afirmar que a ginástica resolveu o problema se a principal mudança foi a eliminação da sustentação manual.

Um programa de qualidade mantém objetivos verificáveis, canais de relato e revisão. Pode acompanhar acesso, participação, adequação, satisfação e resultados pertinentes, com proteção de dados. Quando a prática não atende ao objetivo ou gera dificuldades, deve ser modificada. O valor está em contribuir para saúde e bem-estar dentro de uma estratégia coerente, não em cumprir uma agenda de sessões ou produzir fotografias para divulgação institucional.

5.3 Alongamento, mobilidade e fortalecimento sem receitas universais

Alongamento, mobilidade e fortalecimento são frequentemente apresentados como equivalentes, mas envolvem finalidades e processos diferentes. Alongamento está relacionado a estratégias que exploram o comprimento de estruturas musculotendíneas e a amplitude de movimento. Mobilidade envolve a capacidade de realizar movimentos nas condições necessárias, com participação de articulações, tecidos e controle. Fortalecimento busca desenvolver a capacidade de produzir força segundo um planejamento. Nenhum desses termos, isoladamente, descreve um programa completo. [22] [26]

O alongamento pode ser realizado por diferentes estratégias, incluindo manutenção de uma posição ou movimentos controlados. Sua seleção depende de finalidade, contexto e condições individuais. Não é adequado prescrever a mesma sequência para toda situação de dor ou para qualquer atividade profissional. Uma amplitude maior não é automaticamente uma

vantagem quando o problema está em força excessiva, falta de apoio ou organização. O objetivo deve ser funcional e definido por quem possui competência para avaliar e orientar.

A sensação durante uma prática não deve ser tratada como competição. A ideia de que “precisa doer para funcionar” é inadequada como orientação geral e pode levar à insistência em movimentos que exigem avaliação. Dor nova, piora importante, tontura ou perda de controle são motivos para interromper a prática e buscar orientação apropriada, conforme a situação. O livro não oferece testes para a pessoa provocar sintomas nem procedimentos para ultrapassar limites percebidos.

Aquecimento e alongamento também não são sinônimos. Uma preparação para determinada atividade pode envolver movimentos e progressão compatíveis com a finalidade, sem depender de uma sequência fixa de alongamentos. No trabalho, a preparação corporal não dispensa condições seguras de execução. Se uma tarefa exige força incompatível com o projeto, aquecer antes não resolve a necessidade de reduzir a exigência. O planejamento deve evitar apresentar preparação física como condição suficiente para assumir riscos que deveriam ser controlados na origem.

No fortalecimento, progressão significa alterar o estímulo de forma planejada e compatível com a resposta. Isso não deve ser confundido com aumentar continuamente as cargas de trabalho. Exercício pode ser programado, acompanhado e interrompido segundo critérios; a exposição ocupacional pode ocorrer durante muitas horas e com pouca autonomia. A transferência de conceitos do treinamento para a produção precisa respeitar essa diferença. Melhor condicionamento não autoriza eliminar equipamentos de apoio ou ampliar metas sem reavaliação.

A adaptação a pessoas com necessidades específicas não pode ser reduzida a uma alternativa improvisada. Um profissional responsável deve considerar objetivo, capacidade funcional, sintomas, histórico pertinente e orientações de saúde quando necessárias. A coleta deve ser proporcional e protegida. Pessoas não precisam expor medicamentos ou diagnósticos diante dos colegas para receber uma adaptação. A organização deve oferecer canais que permitam orientação reservada e participação sem constrangimento. [13]

A evidência sobre uma modalidade deve ser separada de promessas amplas. O ensaio sobre treinamento resistido citado no capítulo anterior não demonstra que alongar produz o mesmo efeito. Uma pesquisa sobre flexibilidade não prova redução de acidentes. A escolha deve considerar o resultado que se deseja alcançar e a qualidade dos estudos disponíveis. Na ausência de evidência suficiente para determinada afirmação, o correto é limitar a promessa, não transformar plausibilidade em comprovação. [49]

Para o gestor, o conhecimento necessário é compreender diferenças, contratar e apoiar profissionais pertinentes e integrar o programa às condições de trabalho. Não é necessário

transformar-se em prescritor para reconhecer que uma sessão não pode ocorrer em local inseguro ou que uma pessoa precisa de alternativa. A responsabilidade administrativa está em criar condições adequadas, preservar direitos e acompanhar a coerência entre objetivo, execução e resultado, sem substituir o julgamento clínico ou profissional especializado.

5.4 Organização de programas de movimento e promoção da saúde

Um programa deve começar por uma finalidade delimitada. “Melhorar a saúde” é um propósito amplo; sua operacionalização exige distinguir promoção de movimento, redução de barreiras, acesso a cuidado e intervenção sobre uma condição específica. Cada finalidade demanda profissionais, recursos e indicadores próprios. Quando tudo é reunido sob um único nome, torna-se difícil saber o que foi realizado e qual resultado é plausível. A clareza protege participantes e evita expectativas incompatíveis com a proposta.

A análise das condições de participação é tão importante quanto a escolha da modalidade. Horários, turnos, espaço, vestimentas, acessibilidade e necessidade de cobertura do atendimento podem determinar quem consegue participar. Um programa oferecido apenas em um turno pode excluir sistematicamente parte da equipe. Uma atividade obrigatoriamente em pé pode criar barreira para pessoas com necessidades diferentes. A organização deve prever alternativas, preservando finalidade e segurança, em vez de classificar a ausência como falta de compromisso.

A relação com a jornada precisa ser transparente e seguir as regras aplicáveis. A prática não deve substituir intervalos ou pausas obrigatórias por decisão informal, nem criar a obrigação de compensar depois o tempo utilizado com maior intensidade. Quando a ação integra uma medida preventiva ou um programa institucional, suas condições devem ser claramente definidas pelos responsáveis. A comunicação deve distinguir participação, tempo de trabalho e eventual orientação externa, sem inventar uma regra universal que sirva a todos os contratos e setores. [8] [11]

Qualificação e responsabilidade técnica precisam corresponder ao serviço oferecido. Um programa de exercício, uma intervenção fisioterapêutica e uma ação de educação em saúde não são a mesma coisa. A contratação deve verificar formação, atribuições, experiência e limites, conforme o caso. O nome comercial do serviço não substitui essa verificação. Também deve haver procedimento para dúvidas, intercorrências e encaminhamentos, sem depender de que o participante identifique sozinho todos os riscos.

A gestão de dados deve ser mínima e pertinente. Para organizar horários, talvez sejam necessários apenas contatos e preferências. Para uma avaliação profissional específica, podem ser necessárias informações de saúde, cujo acesso deve permanecer restrito aos responsáveis competentes. O gestor não precisa receber respostas clínicas individuais para saber se o

programa está funcionando. Relatórios agregados e adequadamente protegidos podem orientar decisões sem expor participantes. [13]

A avaliação distingue processo e resultado. Número de sessões e participação descrevem execução; satisfação informa experiência; mudanças funcionais ou de sintomas exigem medidas apropriadas; redução de exposição depende de análise do trabalho. Um programa pode ter alta satisfação e não ter demonstrado prevenção de doença. Isso não torna a satisfação inútil, apenas delimita sua interpretação. O relatório deve evitar converter um indicador de adesão em prova de eficácia clínica ou ocupacional.

Considere um exemplo fictício: 80 trabalhadores foram convidados, 50 participaram ao menos uma vez e 30 mantiveram participação no período definido. A cobertura inicial foi de 62,5% dos convidados; a continuidade foi de 60% dos participantes iniciais, ou 37,5% dos convidados. Os denominadores respondem a perguntas diferentes. Nenhum desses percentuais informa redução de dor, melhoria de capacidade ou prevenção de afastamentos. Para esses resultados, seriam necessárias medidas e um desenho de avaliação compatíveis.

A comunicação institucional deve refletir as evidências. Fotografias de participantes sorrindo não demonstram redução de riscos, e depoimentos não substituem análise. Quando houver divulgação de imagem, é necessário respeitar os requisitos aplicáveis e evitar constrangimento para quem não deseja aparecer. O programa deve existir para as pessoas, não para produzir material publicitário. Uma revisão honesta pode concluir que o horário precisa mudar, que a modalidade não atende a parte da equipe ou que recursos devem ser destinados prioritariamente ao redesenho do trabalho.

5.5 Práticas integrativas e terapias naturais: conceitos e evidência

A expressão “terapias naturais” reúne práticas muito diferentes e, por isso, é insuficiente como categoria de eficácia ou segurança. Pode incluir técnicas corporais, práticas de atenção, produtos vegetais e procedimentos que possuem histórias, mecanismos propostos e níveis de evidência distintos. A análise precisa nomear a prática e a finalidade. Não é adequado concluir que todas funcionam porque algumas apresentam benefícios em determinados estudos, nem que todas são equivalentes por estarem reunidas em um catálogo.

No Brasil, a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS, PNPIC, possui um percurso normativo iniciado em 2006 e ampliado por atos posteriores. O Ministério da Saúde reúne a legislação e informações sobre a organização das práticas. A inclusão em política pública é um fato administrativo e de organização da oferta; não constitui, isoladamente, demonstração de eficácia para toda indicação nem definição automática de atribuição profissional. Esses aspectos precisam ser examinados separadamente. [50] [51]

A diferença entre uso complementar e substituição é central. Uma prática complementar pode ser considerada junto de cuidados pertinentes, com informação e coordenação. Substituir avaliação ou tratamento necessário por uma promessa sem sustentação pode produzir atraso e dano. No contexto ocupacional, existe ainda outro risco: oferecer uma prática individual como resposta a um problema organizacional. Nenhuma sessão de relaxamento elimina, por si só, assédio, falta de pessoal, força excessiva ou equipamento inadequado.

A avaliação da evidência começa por uma pergunta precisa. Qual prática, em qual população, comparada a quê, para qual resultado e em qual período? Uma melhora de conforto imediatamente após uma sessão não é o mesmo que recuperação funcional sustentada. Um estudo sem comparação pode ser influenciado por expectativa, evolução natural e outras mudanças. Um ensaio pode apresentar diferença estatística pequena e de relevância limitada para a vida da pessoa. O raciocínio precisa considerar benefício, incerteza e possibilidade de dano.

Também importa distinguir a intervenção estudada da oferecida. Modalidades com o mesmo nome podem variar em intensidade, duração, formação do responsável e componentes utilizados. Uma pesquisa sobre um protocolo específico não comprova qualquer produto comercial que utilize uma expressão semelhante. A descrição do programa deve permitir compreender o que realmente será feito e quais fontes sustentam as alegações. A ausência de detalhes é um limite de avaliação, não um convite para completar a informação por suposição.

“Natural” não significa isento de efeitos adversos. Produtos podem ter componentes ativos, interagir com medicamentos e apresentar problemas de qualidade. Práticas corporais podem exigir adaptações e procedimentos invasivos requerem condições técnicas e sanitárias. O NCCIH recomenda que o uso de abordagens complementares seja comunicado aos profissionais de saúde pertinentes e que não substitua avaliação necessária. O cuidado integrado depende de informação compartilhada de forma apropriada, não de oposição entre diferentes formas de atenção. [52]

No ambiente empresarial, o trabalhador deve receber informação compreensível sobre finalidade, limites, responsáveis e alternativas. A participação não deve ser associada a crença obrigatória, desempenho profissional ou demonstração de lealdade. Práticas com componentes culturais ou espirituais exigem respeito à liberdade individual. A organização pode apoiar acesso responsável sem exigir adesão a uma visão de mundo. A saúde ocupacional não deve se tornar espaço de pressão para aceitar promessas que a pessoa não deseja ou não compreende.

A posição deste livro é metodológica: avaliar cada prática pela evidência pertinente, pelo risco, pela qualificação e pelo contexto de uso. Isso permite reconhecer possibilidades de benefício sem exagero e apontar insuficiências sem ridicularizar usuários. O compromisso é

com cuidado seguro e decisão informada. A pergunta decisiva permanece a mesma da ergonomia: o que muda concretamente na condição da pessoa e do trabalho, como isso é verificado e quais responsabilidades continuam necessárias?

5.6 Análise responsável de modalidades e produtos

Yoga inclui tradições e formas contemporâneas diferentes, com combinações variadas de posturas, respiração e atenção. O NCCIH descreve benefícios possíveis em determinadas condições e ressalta variação entre estudos e necessidade de adaptação. Para dor lombar, os efeitos observados podem ser pequenos e não demonstram superioridade universal sobre outras formas de exercício. A prática não deve ser usada para adiar avaliação de um problema de saúde. No trabalho, sua oferta precisa preservar participação voluntária, orientação adequada e respeito a necessidades individuais. [53]

Meditação e mindfulness também abrangem programas diferentes. Estudos podem encontrar benefícios para determinados sintomas e populações, mas isso não autoriza prometer que uma técnica breve resolverá sofrimento relacionado ao trabalho. O NCCIH reconhece limitações de pesquisa e possibilidade de experiências adversas. A pessoa deve poder interromper uma prática que provoque sofrimento e obter orientação. Não se deve exigir olhos fechados, exposição emocional ou relato íntimo em um ambiente em que alguém não se sente seguro. [54]

A aplicação organizacional precisa reconhecer a origem das demandas. Um programa de atenção pode oferecer uma experiência de cuidado e continuar inadequado como resposta exclusiva a metas inviáveis. A organização deve examinar condições e responsabilidades, em vez de sugerir que o sofrimento existe porque o trabalhador não aprendeu a controlar seus pensamentos. O benefício individual possível não elimina a necessidade de prevenção coletiva. Essa distinção preserva o valor do cuidado sem transformá-lo em mecanismo de adaptação forçada.

Massagem pode proporcionar alívio de alguns sintomas em determinados contextos, mas a evidência varia conforme condição e procedimento. O NCCIH aponta que benefícios podem ser de curto prazo e que eventos adversos, embora incomuns, podem ocorrer, especialmente com técnicas vigorosas ou em pessoas vulneráveis. Uma sessão oferecida no trabalho não deve ser apresentada como diagnóstico ou tratamento universal de DORT. A avaliação e a qualificação do responsável são importantes, e sintomas que precisam de cuidado não devem ser simplesmente “massageados para passar”. [55]

Acupuntura é uma intervenção que utiliza procedimentos específicos e possui pesquisa para determinadas condições dolorosas, entre outras. O nível de benefício depende da indicação, da comparação e da qualidade dos estudos. O NCCIH ressalta a necessidade de

execução apropriada e riscos associados a realização inadequada. Este livro não descreve pontos, profundidades, técnicas de inserção ou procedimentos para prática por leigos. No Brasil, a atuação deve respeitar regras profissionais e sanitárias aplicáveis, sem inferir habilitação apenas por participação em um curso livre. [56]

Produtos à base de plantas, suplementos e misturas comercializadas como “naturais” exigem outra linha de análise. Composição, dose, qualidade, condição de saúde e interação com medicamentos são relevantes. A organização não deve distribuir ou recomendar produtos como solução genérica para cansaço, ansiedade ou dor sem avaliação competente. O fato de algo ser vendido livremente não demonstra adequação para todos. O NCCIH destaca que suplementos podem produzir efeitos adversos e interações; a regulação de produtos nos Estados Unidos não deve ser confundida com a brasileira. [52]

O cuidado com promessas é especialmente importante em publicidade. Expressões como “desintoxica”, “corrige a energia da coluna” ou “elimina a causa de toda dor” não devem ser aceitas como explicações clínicas sem evidência específica. Relatos de melhora podem ser importantes para a pessoa, mas não demonstram, sozinhos, o mecanismo proposto ou a eficácia geral. A decisão profissional precisa manter a diferença entre experiência individual, hipótese e evidência produzida por método adequado.

A OMS publicou diretrizes para manejo não cirúrgico da dor lombar primária crônica em adultos na atenção primária e comunitária. Esse escopo clínico é diferente da prevenção ergonômica de um posto e não cobre automaticamente intervenções no local de trabalho. A existência de recomendações clínicas não autoriza o gestor a escolher tratamentos para empregados. O papel organizacional é reduzir barreiras de acesso, respeitar orientação profissional e modificar exposições pertinentes, articulando cuidado e prevenção sem confundir suas competências. [57]

Em todos esses exemplos, o critério é proporcionalidade. Uma oferta de bem-estar deve dizer o que pretende oferecer e o que não demonstrou. Uma intervenção terapêutica exige indicação, qualificação e acompanhamento compatíveis. Uma condição de trabalho inadequada exige transformação do trabalho. Reunir essas frentes de forma coordenada pode ser útil; misturá-las sob uma promessa única de saúde cria confusão e pode desviar recursos de medidas necessárias.

5.7 Retorno ao trabalho, acompanhamento e prevenção sustentável

O retorno ao trabalho não é apenas a data em que termina um afastamento. É uma transição que pode exigir avaliação de saúde, adequação de atividades, coordenação e acompanhamento. A NR-7 estabelece exame de retorno nas condições previstas, antes de reassumir funções após afastamento de trinta dias ou mais por doença ou acidente, ocupacional ou não, e prevê avaliação da necessidade de retorno gradativo. A aplicação depende do caso e das responsabilidades médicas pertinentes. [12]

O resultado clínico deve ser traduzido em necessidades de trabalho com proteção de informações. A liderança precisa compreender quais condições e restrições funcionais devem ser respeitadas, mas não receber todo o prontuário. O trabalhador deve participar da construção de uma solução viável. Uma recomendação genérica, sem relação com as tarefas reais, pode ser difícil de implementar; uma adaptação feita sem informação suficiente pode não atender à necessidade. A articulação exige comunicação proporcional entre responsáveis competentes. [13]

Retornar ao mesmo cargo não significa necessariamente retornar às mesmas exigências em qualquer intensidade. Por outro lado, uma mudança de tarefa não é automaticamente protetiva. Ela pode introduzir esforços diferentes, novos sistemas, pressão por aprendizagem ou perda de apoio. O planejamento deve examinar conteúdo, recursos, ritmo, jornada e relações, conforme a orientação aplicável. A pessoa não deve ser colocada em um posto informalmente chamado de “leve” sem que suas exigências tenham sido compreendidas.

O acompanhamento precisa permitir ajustes. Uma configuração pode parecer adequada no planejamento e revelar dificuldades na execução. O canal de retorno deve ser acessível, sem transformar cada relato em prova de incapacidade. A finalidade é verificar a compatibilidade entre condições oferecidas e necessidades, com reavaliação profissional quando pertinente. A confiança é importante para que a pessoa comunique problemas antes que se agravem ou que passe a compensá-los silenciosamente.

A OMS inclui apoio ao retorno ao trabalho entre suas diretrizes de saúde mental no trabalho, em articulação com cuidados e intervenções apropriadas. O princípio de coordenação é útil: atenção individual e condições organizacionais precisam dialogar. Isso não significa aplicar o mesmo plano a toda condição ou presumir diagnóstico a partir de comportamento. A empresa deve respeitar limites, oferecer suporte e não reduzir o processo a uma declaração de que o trabalhador está “recuperado” em todos os sentidos. [42]

A prevenção sustentável também envolve aprendizagem com o que ocorreu. Quando uma pessoa apresenta adoecimento possivelmente relacionado ao trabalho, a organização deve examinar se outras estão expostas às mesmas condições. O acompanhamento individual não deve encerrar a investigação coletiva. Medidas podem ser necessárias em abastecimento,

ferramentas, ritmo, informação ou gestão. A conclusão clínica e a análise de condições possuem funções distintas, mas podem produzir informações complementares para prevenir novos agravos.

Um exemplo fictício integra os módulos. Em uma operação de embalagem, a análise identifica recipientes profundos, reposição irregular e pressão por recuperar atrasos. A intervenção combina apresentação diferente dos materiais, manutenção do abastecimento, revisão da distribuição temporal e acompanhamento das condições. O programa de movimento permanece como uma ação complementar, conduzida por responsável pertinente. A melhora não é atribuída automaticamente a um único componente; são examinadas implementação, experiência dos trabalhadores e resultados observados.

A continuidade depende de decisões de rotina. Uma solução deixa de funcionar quando a manutenção é interrompida, a equipe muda sem orientação ou um novo produto altera a tarefa. Por isso, o encerramento de uma análise não significa encerramento da responsabilidade. A ergonomia deve permanecer presente em compras, mudanças e acompanhamento. O sistema de prevenção aprende quando consegue reconhecer que suas hipóteses precisam de revisão, em vez de defender um documento como se fosse uma descrição permanente do trabalho.

O curso se encerra com uma distinção que atravessa toda a obra: cuidar da pessoa não é pedir que ela se adapte indefinidamente a condições inadequadas; transformar o trabalho não dispensa cuidado quando ele é necessário. Fisiologia, biomecânica, antropometria, cognição, legislação e gestão oferecem perspectivas complementares. A integração dessas perspectivas permite desenvolver decisões mais justificáveis e humanas, mantendo a saúde do trabalhador como finalidade e a evidência como base para agir.

CONSIDERAÇÕES FINAIS — PROJETAR O TRABALHO PARA AS PESSOAS

A ergonomia começa por reconhecer que o resultado do trabalho não informa, sozinho, as condições em que ele foi produzido. Uma tarefa pode ser concluída com esforço elevado, compensações, retrabalho e dificuldade de recuperação. O fato de a operação continuar funcionando não demonstra que esteja bem projetada. Ao longo desta obra, o corpo, a informação, o ambiente e a organização foram examinados como dimensões de um mesmo sistema. Essa integração impede que a prevenção seja reduzida a uma cadeira, a uma palestra ou a um comportamento esperado.

A fisiologia mostrou que exigência e recuperação precisam ser compreendidas no tempo. A biomecânica esclareceu como forças, distâncias e configurações alteram as demandas, sem transformar modelos simplificados em limites universais. A antropometria demonstrou que a diversidade não é uma exceção ao projeto: é uma característica da população que o projeto deve atender. A cognição revelou que atenção e decisão dependem de informação, recursos e organização, e não apenas de vontade individual. Em todas essas perspectivas, compreender a atividade real permaneceu essencial.

A legislação oferece obrigações e referências que devem ser consultadas em suas versões aplicáveis. A análise responsável distingue norma, orientação técnica, estudo científico e recomendação de projeto. Também reconhece limites de atualização, como o estado processual posterior às decisões temporárias sobre sanções relacionadas aos fatores psicossociais em 2026. O compromisso profissional não é produzir certeza artificial, mas indicar o que foi verificado, o que permanece condicionado e quem precisa participar da decisão. Uma referência bem apresentada só tem valor quando corresponde ao conteúdo efetivamente consultado.

A prevenção deve chegar às escolhas de gestão. Se a origem de uma exigência está no abastecimento, na manutenção ou na meta, a resposta não pode ficar restrita ao corpo do trabalhador. Se um sistema exige memorização desnecessária ou apresenta informação contraditória, pedir mais atenção é insuficiente. Se uma pessoa precisa de cuidado, redesenhar o posto não elimina o encaminhamento pertinente. A integração consiste em agir sobre as condições e assegurar atenção adequada, sem confundir atribuições e sem transferir toda a responsabilidade a quem executa a tarefa.

Ginástica laboral, exercício e práticas complementares foram tratados com o mesmo critério: finalidade clara, evidência pertinente, segurança, qualificação e acompanhamento. Um recurso pode ser útil sem resolver todos os problemas. Uma experiência agradável não precisa ser transformada em promessa de cura para ter valor. Ao mesmo tempo, o desejo de

oferecer bem-estar não autoriza substituir medidas preventivas, adiar avaliação ou recomendar produtos e procedimentos sem análise. Cuidado responsável preserva escolha, informação e acesso a profissionais competentes.

A qualidade de um programa aparece na capacidade de aprender. Uma recomendação implementada precisa ser verificada; uma solução que não funciona precisa ser revista; uma mudança de processo exige nova análise. Indicadores ajudam quando distinguem execução, uso e resultado, e quando não premiam silêncio ou ocultação. A participação dos trabalhadores deve produzir retorno e mudanças, não apenas dados para um relatório. A organização aprende quando trata a experiência real como fonte de conhecimento e mantém responsabilidade sobre suas decisões.

O sentido desta formação é ampliar a capacidade de compreender e de dialogar. O leitor não precisa dominar sozinho todos os campos para reconhecer uma lacuna, formular uma pergunta adequada ou acionar um especialista. Precisa saber que saúde, segurança e desempenho global não são dimensões que se resolvem isoladamente. No SUPER AVA, a aprendizagem ganha continuidade quando se transforma em leitura crítica das situações e em decisões que possam ser explicadas. Projetar o trabalho para as pessoas é um compromisso permanente com essa qualidade de compreensão e de ação.

GLOSSÁRIO CONCEITUAL

Acessibilidade. Condição de acesso e utilização de ambientes, informações, produtos e serviços por pessoas com diferentes necessidades. Na ergonomia, envolve a continuidade entre circulação, posto, interface e organização, não apenas um recurso isolado.

AET. Análise Ergonômica do Trabalho. Processo de aprofundamento da compreensão de situações de trabalho e de desenvolvimento de recomendações, nas condições previstas na NR-17. Não equivale a uma pontuação postural isolada.

AEP. Avaliação ergonômica preliminar. Avaliação registrada que permite reconhecer exigências e subsidiar medidas de prevenção, com métodos adequados à situação. Pode indicar a necessidade de aprofundamento, sem ser sinônimo de análise superficial.

Ajustabilidade. Possibilidade de modificar características de um equipamento ou posto para atender a requisitos de uso. Depende de amplitude pertinente, facilidade de operação, manutenção e compatibilidade entre os componentes.

Alavanca. Modelo mecânico que relaciona um ponto de apoio, forças e distâncias. Na biomecânica, ajuda a interpretar movimentos e esforços, mas simplifica características de tecidos e controle corporal.

Alongamento. Conjunto de estratégias relacionadas à exploração do comprimento muscular e da amplitude de movimento. Sua utilização deve considerar finalidade e condições individuais; não constitui compensação automática de exposição ocupacional.

Antropometria. Estudo de dimensões e características mensuráveis do corpo. No projeto, relaciona medidas de uma população a espaços, mobiliário, ferramentas e acessos, considerando variabilidade e função.

ASO. Atestado de Saúde Ocupacional. Documento previsto na NR-7 que registra elementos do exame e conclusão pertinente à aptidão. Não substitui prontuário nem certifica adequação ergonômica do ambiente.

Atividade física. Movimento corporal que envolve gasto energético. Pode ocorrer no lazer, deslocamento, trabalho e outros contextos. Não é sinônimo de exercício planejado nem garante, por sua presença isolada, condições saudáveis de trabalho.

Atividade real. O que as pessoas efetivamente fazem para alcançar resultados em condições concretas, incluindo ajustes, decisões e estratégias diante da variabilidade. Sua análise ultrapassa a descrição formal da tarefa.

ATP. Adenosina trifosfato, molécula envolvida na transferência de energia em processos celulares. Sua utilização e renovação participam da contração muscular, sem explicar isoladamente toda a fadiga.

Biomecânica ocupacional. Aplicação de princípios mecânicos à compreensão das exigências corporais no trabalho. Examina forças, movimentos e configurações, com necessidade de explicitar pressupostos e limites dos modelos.

Carga cognitiva. Expressão relacionada às exigências de processamento, memória e decisão em uma tarefa. Deve ser examinada em relação a recursos, experiência, informação e condições de realização.

Carga externa. Exigência descrita por condições da tarefa, como força, frequência, duração e deslocamento. Distingue-se da resposta individual e não pode ser inferida apenas por um sintoma.

CAT. Comunicação de Acidente do Trabalho. Registro disciplinado pela legislação previdenciária nas hipóteses aplicáveis. Não equivale automaticamente à concessão de benefício ou à conclusão definitiva sobre responsabilidade.

Cognição. Conjunto de processos relacionados a perceber, conhecer, lembrar, interpretar e decidir. Na ergonomia, é estudada em relação à atividade e aos recursos do sistema.

Confiabilidade de medida. Consistência de resultados sob condições definidas. Não é sinônimo de validade: um procedimento pode ser consistente e não representar adequadamente o fenômeno que se pretende avaliar.

Consciência da situação. Compreensão do estado de uma situação e dos elementos relevantes para agir. Depende de informação utilizável, conhecimento do processo e condições de atenção.

Controle de engenharia. Medida que modifica equipamentos, instalações ou processos para reduzir exposição. Deve ser avaliada quanto à eficácia e aos possíveis riscos introduzidos, sem ser confundida com orientação comportamental.

Cultura organizacional. Padrões de significado e de prática que influenciam como o trabalho é conduzido. Torna-se visível em decisões, prioridades, incentivos e formas de tratar dificuldades, não apenas em valores declarados.

Dado pessoal sensível. Categoria definida na LGPD que inclui, entre outros, dados de saúde. Seu tratamento exige enquadramento apropriado e proteção, não sendo autorizado indiscriminadamente pela relação de trabalho.

Débito cardíaco. Volume de sangue bombeado pelo coração por unidade de tempo. Pode ser representado pelo produto entre frequência cardíaca e volume sistólico, conforme o contexto fisiológico.

Demanda. Necessidade ou exigência que se apresenta ao trabalhador ou à organização. Na análise ergonômica, a demanda inicial também é a formulação do problema que motiva a investigação.

DORT. Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho. Expressão que abrange diferentes condições e exige avaliação de exposições e de saúde, sem ser reduzida a um único movimento ou exame.

Eficácia de uma medida. Capacidade de produzir o efeito pretendido nas condições avaliadas. Sua verificação é diferente de registrar que a medida foi comprada, instalada ou formalmente concluída.

EPI. Equipamento de Proteção Individual. Recurso sujeito a requisitos de seleção, uso e manutenção. Não substitui automaticamente medidas de eliminação, redução na origem ou proteção coletiva.

Ergonomia cognitiva. Campo que examina percepção, memória, raciocínio e outros processos em relação ao sistema de trabalho. Inclui interfaces, informação, carga mental e apoio à decisão.

Ergonomia física. Campo que relaciona características anatômicas, fisiológicas, antropométricas e biomecânicas às atividades. Inclui força, postura, repetição, movimentação e configuração espacial.

Ergonomia organizacional. Campo que examina sistemas sociotécnicos, coordenação, comunicação, horários, participação e organização. Relaciona decisões de gestão às condições de realização do trabalho.

Exercício físico. Atividade planejada e organizada para objetivos específicos de capacidade ou saúde. Sua prescrição individualizada exige competência pertinente e não deve ser confundida com exigência produtiva.

Exposição. Contato ou sujeição a uma condição de risco, considerado em intensidade, duração, frequência e contexto. A existência de um perigo não informa, sozinha, como a exposição ocorre.

Fadiga. Fenômeno multidimensional que pode envolver esforço percebido e alterações de capacidade ou desempenho. Não possui uma única causa ou medida universal para todas as tarefas.

Fator psicossocial relacionado ao trabalho. Característica da organização, do conteúdo ou das relações de trabalho relevante para saúde e segurança. Não é sinônimo de diagnóstico mental ou de traço individual.

Força. Grandeza mecânica expressa em newtons no Sistema Internacional. Na atividade, devem ser diferenciadas forças externas, exigências internas e condições de aplicação.

GRO. Gerenciamento de Riscos Ocupacionais. Processo de identificação, avaliação, controle e acompanhamento de riscos, conforme a NR-1. Não se encerra na elaboração de documentos.

Hierarquia de controles. Referencial que prioriza intervenções sobre perigos e exposições, começando por eliminação e substituição, seguidas de medidas de engenharia, administrativas e proteção individual, conforme aplicabilidade.

Iluminância. Fluxo luminoso incidente por unidade de área, expresso em lux. Sua interpretação depende de plano de medição, tarefa, método e demais condições visuais.

Índice de levantamento. Relação utilizada na interpretação da Equação Revisada do NIOSH. Não é percentual individual de chance de lesão nem substitui a verificação do escopo do método.

Interface. Meio pelo qual uma pessoa interage com um sistema, produto ou informação. Inclui telas, comandos, sinais, documentos e formas de apresentar o estado de um processo.

Isometria. Produção de tensão muscular sem movimento articular correspondente perceptível na tarefa. A ausência de deslocamento visível não significa ausência de esforço.

LER. Lesões por Esforços Repetitivos. Expressão utilizada no campo da saúde do trabalhador, que não deve levar à exclusão de força, postura, duração, recuperação e organização da análise.

LGPD. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. Regula o tratamento de dados nas hipóteses de aplicação e exige atenção a finalidade, necessidade, segurança e direitos dos titulares.

Massa. Grandeza expressa em quilogramas, distinta do peso como força gravitacional. Um valor de massa, isoladamente, não estabelece segurança para movimentação manual.

Medida funcional. Medida relacionada à possibilidade de executar uma ação, como alcance em uma condição de uso. Pode diferir de uma dimensão estrutural obtida em postura padronizada.

Mobilidade. Capacidade de realizar movimentos pertinentes com participação das articulações, tecidos e controle. Não deve ser reduzida à obtenção de maior amplitude em qualquer situação.

Momento de força. Efeito de uma força em relação a um ponto ou eixo, dependente de sua intensidade e da distância perpendicular. Modelos simples ajudam a comparar configurações, sem estimar toda a carga interna.

NASA-TLX. Instrumento de avaliação subjetiva de carga percebida em dimensões definidas. Sua versão e procedimento precisam ser identificados; não constitui teste diagnóstico de saúde mental.

Nocicepção. Processo neural de codificação de estímulos nocivos. Não é equivalente à experiência de dor, que envolve dimensões sensoriais, emocionais e contextuais.

NR. Norma Regulamentadora. Instrumento de requisitos de segurança e saúde do trabalho, com escopo e condições de aplicação próprios. Deve ser consultado em versão pertinente e com seus anexos.

Pausa. Interrupção ou mudança organizada da atividade, conforme finalidade e regras aplicáveis. Sua função preventiva depende da exposição e das condições antes e depois, não apenas da duração nominal.

PCMSO. Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. Organiza acompanhamento de saúde relacionado aos riscos, sob responsabilidades previstas na NR-7. Não se reduz à emissão de atestados.

Percentil. Posição em uma distribuição de valores de uma população definida. Sua utilização no projeto exige conhecer medida, origem dos dados e requisito funcional.

Perigo. Fonte, condição ou situação com potencial de causar dano, conforme o contexto de análise. Precisa ser relacionado à exposição e às possíveis consequências para orientar prevenção.

PGR. Programa de Gerenciamento de Riscos. Organiza o gerenciamento com inventário e plano de ação como componentes mínimos, conforme a NR-1. O documento não substitui implementação e acompanhamento.

PICS. Práticas Integrativas e Complementares em Saúde. Conjunto heterogêneo de práticas cuja análise exige distinguir organização da oferta, atribuições, evidência por indicação e segurança.

Postura. Configuração dos segmentos corporais em uma situação. Sua avaliação precisa considerar duração, frequência, força, apoio, variabilidade e finalidade, sem pressupor uma única posição ideal para todos.

Pressão de contato. Distribuição de força sobre uma área de contato. Ajuda a examinar bordas, cabos e apoios, em conjunto com forma, material, tarefa e condições de uso.

Propriocepção. Percepção relacionada à posição e ao movimento corporal. Participa da regulação de gestos e do ajuste da ação às informações disponíveis.

REBA. Método observacional de avaliação de posturas do corpo inteiro. Seus resultados orientam análise e ação dentro do escopo; não são diagnósticos ou probabilidades clínicas individuais.

Recuperação. Processo de restabelecimento diante de exigências, dependente de condições e tempo. Deve ser considerada na organização do trabalho e não apenas no período fora da jornada.

Risco. Relação entre possibilidade de ocorrência de dano e consequências, segundo o contexto e o método de avaliação. Não se reduz à presença de um perigo ou a uma cor em uma matriz.

Rodízio. Alternância de tarefas ou postos. Sua utilidade preventiva depende de modificar efetivamente as exigências e de preservar competência, segurança e condições de transição.

RULA. Método observacional voltado à investigação de exigências relacionadas aos membros superiores, com outros componentes posturais. Não equivale a uma AET completa.

Sistema sociotécnico. Conjunto de pessoas, tecnologias, regras, informação e relações que participam do trabalho. Mudanças em um componente podem alterar os demais.

Trabalho prescrito. Objetivos, regras, meios e resultados formalmente esperados. Sua comparação com a atividade real ajuda a compreender variabilidade e necessidades de projeto.

Usabilidade. Qualidade da interação que permite realizar uma finalidade com eficácia, esforço apropriado e compreensão no contexto de uso. Não é sinônimo de estética agradável.

Validade. Adequação de uma medida ou instrumento ao fenômeno e à finalidade de avaliação. Não pode ser presumida apenas pela popularidade do método ou pelo uso de tecnologia.

Variabilidade. Diferenças entre situações, materiais, pessoas e momentos que influenciam a atividade. Deve ser reconhecida como dado de projeto, não apenas como desvio de um padrão ideal.

Vigilância em saúde do trabalhador. Conjunto de ações voltadas à compreensão e intervenção sobre condições e processos relacionados à saúde de quem trabalha, no âmbito das responsabilidades e serviços pertinentes.

REFERÊNCIAS

As fontes estão numeradas pela primeira ocorrência no texto. Leis e NRs foram consultadas em fontes oficiais; referências internacionais são identificadas conforme sua natureza. As normas ISO foram utilizadas apenas pelos escopos públicos dos catálogos. Todas as consultas foram encerradas em 27 de setembro de 2026.

[1] SUPER AVA. **Cursos Livres**. [S. l.]: SUPER AVA, [s. d.].

Disponível em: https://superava.com.br/cursos-livres

Catálogo público consultado como referência de organização editorial, não como comprovação de publicação deste novo curso. Acesso em: 27 set. 2026.

[2] SUPER AVA. **Administração Integrada à Inteligência Artificial**. [S. l.]: SUPER AVA, [s. d.].

Disponível em: https://superava.com.br/cursos-livres/administracao-integrada-ia

Ementa pública do curso. Acesso em: 27 set. 2026.

[3] SUPER AVA. **Trabalho, Cultura Organizacional e Segurança**. [S. l.]: SUPER AVA, [s. d.].

Disponível em: https://superava.com.br/cursos-livres/trabalho-cultura-organizacional-seguranca

Ementa pública do curso. Acesso em: 27 set. 2026.

[4] BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 1 (NR-1): disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais**. Brasília, DF: MTE, 2025. Texto consolidado disponibilizado no portal oficial.

Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-01-atualizada-2025-i-3.pdf

Redação do capítulo 1.5 com entrada em vigor indicada para 26 maio 2026. Ver também a ressalva sobre decisões judiciais no capítulo 1.7 deste livro. Acesso em: 27 set. 2026.

[5] BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Plenário do STF confirma suspensão de sanções sobre riscos psicossociais no trabalho**. Brasília, DF: STF, 20 ago. 2026.

Disponível em: https://noticias.stf.jus.br/postsnoticias/plenario-do-stf-confirma-suspensao-de-sancoes-sobre-riscos-psicossociais-no-trabalho/

Comunicado institucional sobre a ADPF 1316. Não é certificação do estado processual posterior ao prazo mencionado na notícia. Acesso em: 27 set. 2026.

[6] INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION. **What is ergonomics (HFE)?**. [S. l.]: IEA, [s. d.].

Disponível em: https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/

Acesso em: 27 set. 2026.

[7] BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 17 (NR-17)**. Brasília, DF: MTE, [s. d.].

Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-17-nr-17

Página institucional com histórico da norma. Acesso em: 27 set. 2026.

[8] BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 17 (NR-17): ergonomia**. Brasília, DF: MTE, 2023. Arquivo consolidado disponibilizado no portal oficial.

Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-17-atualizada-2023.pdf

Inclui os anexos sobre operadores de checkout e teleatendimento/telemarketing; alterações identificadas no próprio documento. Acesso em: 27 set. 2026.

[9] NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **About hierarchy of controls**. [S. l.]: CDC/NIOSH, 2024.

Disponível em: https://www.cdc.gov/niosh/hierarchy-of-controls/about/index.html

Acesso em: 27 set. 2026.

[10] BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 6 (NR-6): equipamento de proteção individual — EPI**. Brasília, DF: MTE, 2022. Texto consolidado.

Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-06-atualizada-2022-1.pdf

Utilizado para os princípios de seleção, fornecimento e utilização de EPI. Conferir o portal de normas vigentes antes da aplicação. Acesso em: 27 set. 2026.

[11] BRASIL. **Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943: aprova a Consolidação das Leis do Trabalho**. Brasília, DF: Presidência da República, 1943. Texto compilado.

Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm

Acesso em: 27 set. 2026.

[12] BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 7 (NR-7): Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional**. Brasília, DF: MTE, 2022. Texto consolidado.

Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-07-atualizada-2022-1.pdf

Acesso em: 27 set. 2026.

[13] BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018: Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**. Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Texto compilado.

Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709compilado.htm

Acesso em: 27 set. 2026.

[14] BRASIL. **Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991: dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências**. Brasília, DF: Presidência da República, 1991. Texto compilado.

Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm

Acesso em: 27 set. 2026.

[15] BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde do Trabalhador**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, [s. d.].

Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/saude-do-trabalhador

Acesso em: 27 set. 2026.

[16] BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas Regulamentadoras Vigentes**. Brasília, DF: MTE, [s. d.].

Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes

Índice oficial para consulta de textos e anexos. A data de acesso não substitui a identificação da versão de cada documento. Acesso em: 27 set. 2026.

[17] BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Perguntas e respostas sobre o Gerenciamento de Riscos Ocupacionais e o Programa de Gerenciamento de Riscos**. Brasília, DF: MTE, maio 2026.

Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/manuais-e-publicacoes/2026/perguntas-e-respostas-gro-pgr-maio-2026

Material orientativo; não substitui o texto normativo ou decisões aplicáveis. Acesso em: 27 set. 2026.

[18] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 7250-1:2017: basic human body measurements for technological design — Part 1: body measurement definitions and landmarks**. Geneva: ISO, 2017.

Disponível em: https://www.iso.org/standard/65246.html

Consulta ao escopo público do catálogo. O texto integral da norma não foi utilizado como fonte de requisitos detalhados. Acesso em: 27 set. 2026.

[19] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 15535:2023: general requirements for establishing anthropometric databases**. Geneva: ISO, 2023.

Disponível em: https://www.iso.org/standard/82541.html

Consulta ao escopo público do catálogo. Acesso em: 27 set. 2026.

[20] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 45001:2018: occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use**. Geneva: ISO, 2018.

Disponível em: https://www.iso.org/standard/45001

Consulta ao escopo público do catálogo. Não implica certificação da obra ou do curso. Acesso em: 27 set. 2026.

[21] BETTS, J. Gordon et al.. **Anatomy and physiology 2e**. 2. ed. Houston: OpenStax, 2022.

Disponível em: https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology-2e/pages/1-introduction

Livro didático; conceitos apresentados em redação original nesta obra. Acesso em: 27 set. 2026.

[22] BETTS, J. Gordon et al.. **9.5 Types of body movements**. In: Anatomy and physiology 2e. 2. ed. Houston: OpenStax, 2022.

Disponível em: https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology-2e/pages/9-5-types-of-body-movements

Acesso em: 27 set. 2026.

[23] BETTS, J. Gordon et al.. **19.4 Cardiac physiology**. In: Anatomy and physiology 2e. 2. ed. Houston: OpenStax, 2022.

Disponível em: https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology-2e/pages/19-4-cardiac-physiology

Acesso em: 27 set. 2026.

[24] NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **Heat stress and workers**. [S. l.]: CDC/NIOSH, [s. d.].

Disponível em: https://www.cdc.gov/niosh/heat-stress/about/index.html

Acesso em: 27 set. 2026.

[25] BETTS, J. Gordon et al.. **10.3 Muscle fiber contraction and relaxation**. In: Anatomy and physiology 2e. 2. ed. Houston: OpenStax, 2022.

Disponível em: https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology-2e/pages/10-3-muscle-fiber-contraction-and-relaxation

Acesso em: 27 set. 2026.

[26] BETTS, J. Gordon et al.. **10.4 Nervous system control of muscle tension**. In: Anatomy and physiology 2e. 2. ed. Houston: OpenStax, 2022.

Disponível em: https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology-2e/pages/10-4-nervous-system-control-of-muscle-tension

Acesso em: 27 set. 2026.

[27] NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **About ergonomics and work-related musculoskeletal disorders**. [S. l.]: CDC/NIOSH, 21 fev. 2024.

Disponível em: https://www.cdc.gov/niosh/ergonomics/about/index.html

Acesso em: 27 set. 2026.

[28] NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **Revised NIOSH Lifting Equation**. [S. l.]: CDC/NIOSH, 21 fev. 2024.

Disponível em: https://www.cdc.gov/niosh/ergonomics/about/RNLE.html

Página institucional de apresentação e acesso aos recursos da equação; não substitui treinamento e análise das condições de aplicabilidade. Acesso em: 27 set. 2026.

[29] HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. **Doing a push/pull risk assessment**. [S. l.]: HSE, 25 mar. 2025.

Disponível em: https://www.hse.gov.uk/msd/pushpull/assessment.htm

Acesso em: 27 set. 2026.

[30] INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR THE STUDY OF PAIN. **Terminology**. [S. l.]: IASP, [s. d.].

Disponível em: https://www.iasp-pain.org/resources/terminology/

Inclui a definição revisada de dor, de 2020, e suas notas explicativas. Acesso em: 27 set. 2026.

[31] OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. **eTools: computer workstations**. Washington, DC: OSHA, [s. d.].

Disponível em: https://www.osha.gov/etools/computer-workstations

Referência técnica; não é norma brasileira. Acesso em: 27 set. 2026.

[32] MCATAMNEY, Lynn; CORLETT, E. Nigel. **RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders**. Applied Ergonomics, v. 24, n. 2, p. 91–99, 1993. DOI: 10.1016/0003-6870(93)90080-S.

Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15676903/

Registro e resumo do artigo original; não foram reproduzidas tabelas de pontuação. Acesso em: 27 set. 2026.

[33] HIGNETT, Sue; MCATAMNEY, Lynn. **Rapid entire body assessment (REBA)**. Applied Ergonomics, v. 31, n. 2, p. 201–205, 2000. DOI: 10.1016/S0003-6870(99)00039-3.

Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10711982/

Registro e resumo do artigo original; não foram reproduzidas tabelas de pontuação. Acesso em: 27 set. 2026.

[34] HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. **Assessment of repetitive tasks of the upper limbs (the ART tool)**. [S. l.]: HSE, [s. d.].

Disponível em: https://www.hse.gov.uk/msd/uld/art/index.htm

Acesso em: 27 set. 2026.

[35] HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. **Manual handling assessment charts (the MAC tool)**. [S. l.]: HSE, 16 mar. 2023.

Disponível em: https://www.hse.gov.uk/msd/mac/index.htm

Acesso em: 27 set. 2026.

[36] INTERNATIONAL LABOUR OFFICE; INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION. **Ergonomic checkpoints: practical and easy-to-implement solutions for improving safety, health and working conditions**. 2. ed. Geneva: ILO, 2010.

Disponível em: https://www.ilo.org/publications/ergonomic-checkpoints-practical-and-easy-implement-solutions-improving

Apresentação institucional da publicação; referência de abordagem preventiva e participativa. Acesso em: 27 set. 2026.

[37] INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION. **Visual ergonomics**. [S. l.]: IEA, [s. d.].

Disponível em: https://iea.cc/member/visual-ergonomics/

Página do comitê técnico. Acesso em: 27 set. 2026.

[38] OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. **Healthcare: safe patient handling**. Washington, DC: OSHA, [s. d.].

Disponível em: https://www.osha.gov/healthcare/safe-patient-handling

Acesso em: 27 set. 2026.

[39] INTERNATIONAL LABOUR OFFICE. **Ergonomic checkpoints in agriculture**. Geneva: ILO, 2011.

Disponível em: https://www.ilo.org/publications/ergonomic-checkpoints-agriculture

Apresentação institucional da publicação. Acesso em: 27 set. 2026.

[40] HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. **Workload**. [S. l.]: HSE, 29 out. 2024.

Disponível em: https://www.hse.gov.uk/humanfactors/topics/workload.htm

Acesso em: 27 set. 2026.

[41] NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **NASA Task Load Index (TLX)**. [S. l.]: NASA, 2026.

Disponível em: https://www.nasa.gov/human-systems-integration-division/nasa-task-load-index-tlx/

Página atualizada em 3 mar. 2026; instrumento de carga de trabalho, não de diagnóstico clínico. Acesso em: 27 set. 2026.

[42] WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO guidelines on mental health at work**. Geneva: WHO, 2022.

Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240053052

Acesso em: 27 set. 2026.

[43] HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. **Managing human failures: overview**. [S. l.]: HSE, 4 nov. 2024.

Disponível em: https://www.hse.gov.uk/humanfactors/topics/humanfail.htm

Acesso em: 27 set. 2026.

[44] HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. **What are the Management Standards?**. [S. l.]: HSE, [s. d.].

Disponível em: https://www.hse.gov.uk/stress/standards/overview.htm

Referencial britânico de gestão do estresse relacionado ao trabalho; não apresentado como obrigação normativa brasileira. Acesso em: 27 set. 2026.

[45] NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **Robotics in the workplace: an overview**. [S. l.]: CDC/NIOSH, 9 fev. 2024.

Disponível em: https://www.cdc.gov/niosh/robotics/about/index.html

Acesso em: 27 set. 2026.

[46] NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **Elements of ergonomics programs**. [S. l.]: CDC/NIOSH, [s. d.].

Disponível em: https://www.cdc.gov/niosh/ergonomics/ergo-programs/index.html

Acesso em: 27 set. 2026.

[47] WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical activity**. Geneva: WHO, 26 jun. 2024.

Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity

Acesso em: 27 set. 2026.

[48] WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour**. Geneva: WHO, 2020.

Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128

Acesso em: 27 set. 2026.

[49] ANDERSEN, Lars L. et al.. **Effectiveness of small daily amounts of progressive resistance training for frequent neck/shoulder pain: randomised controlled trial**. Pain, v. 152, n. 2, p. 440–446, 2011. DOI: 10.1016/j.pain.2010.11.016.

Disponível em: https://research.regionh.dk/en/publications/effectiveness-of-small-daily-amounts-of-progressive-resistance-tr/

Ensaio com 198 participantes e queixas frequentes; resultados não generalizados para qualquer programa de ginástica laboral. Acesso em: 27 set. 2026.

[50] BRASIL. Ministério da Saúde. **Legislação: Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, [s. d.].

Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/pnpics/legislacao-pnpic

Página que reúne atos da PNPIC, incluindo as Portarias nº 971/2006, nº 849/2017 e nº 702/2018. Acesso em: 27 set. 2026.

[51] BRASIL. Ministério da Saúde. **Perguntas Frequentes (FAQ): práticas integrativas e complementares em saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2026.

Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/pics/faq/faq

Página consultada em sua versão disponível em setembro de 2026. Inclusão em política pública não é comprovação de eficácia para todas as indicações. Acesso em: 27 set. 2026.

[52] NATIONAL CENTER FOR COMPLEMENTARY AND INTEGRATIVE HEALTH. **Using dietary supplements wisely**. Bethesda: NCCIH/NIH, [s. d.].

Disponível em: https://www.nccih.nih.gov/health/using-dietary-supplements-wisely

Informação científica sobre riscos e uso responsável; regras regulatórias norte-americanas não foram transpostas ao Brasil. Acesso em: 27 set. 2026.

[53] NATIONAL CENTER FOR COMPLEMENTARY AND INTEGRATIVE HEALTH. **Yoga: effectiveness and safety**. Bethesda: NCCIH/NIH, [s. d.].

Disponível em: https://www.nccih.nih.gov/health/yoga-effectiveness-and-safety

Acesso em: 27 set. 2026.

[54] NATIONAL CENTER FOR COMPLEMENTARY AND INTEGRATIVE HEALTH. **Meditation and mindfulness: effectiveness and safety**. Bethesda: NCCIH/NIH, [s. d.].

Disponível em: https://www.nccih.nih.gov/health/meditation-and-mindfulness-effectiveness-and-safety

Acesso em: 27 set. 2026.

[55] NATIONAL CENTER FOR COMPLEMENTARY AND INTEGRATIVE HEALTH. **Massage therapy: what you need to know**. Bethesda: NCCIH/NIH, [s. d.].

Disponível em: https://www.nccih.nih.gov/health/massage-therapy-what-you-need-to-know

Acesso em: 27 set. 2026.

[56] NATIONAL CENTER FOR COMPLEMENTARY AND INTEGRATIVE HEALTH. **Acupuncture: effectiveness and safety**. Bethesda: NCCIH/NIH, [s. d.].

Disponível em: https://www.nccih.nih.gov/health/acupuncture-effectiveness-and-safety

Acesso em: 27 set. 2026.

[57] WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO guideline for non-surgical management of chronic primary low back pain in adults in primary and community care settings**. Geneva: WHO, 2023.

Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240081789

Diretriz de cuidado primário e comunitário; não é protocolo de intervenção no posto de trabalho. Acesso em: 27 set. 2026.