

## ERGONOMIA PARTICIPATIVA E PREVENÇÃO DE LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS NO LOCAL DE TRABALHO

### 1 Introdução

O presente documento de reflexão fornece uma introdução ao papel que as abordagens participativas da ergonomia podem ter quando aplicadas ao desafio da prevenção das lesões musculoesqueléticas (LME) no local de trabalho. Estabelece uma visão contemporânea das abordagens participativas, os recursos e elementos comprovativos necessários para demonstrar como estas abordagens podem ajudar a reduzir as LME. Também considera as limitações de tais abordagens.

O envolvimento dos trabalhadores na segurança e saúde no trabalho (Brück, 2016) há muito que foi reconhecido como importante por diversas razões, incluindo:

- o direito a ser informado sobre os perigos e riscos no trabalho (Biagi, 1998);
- a participação como um contributo essencial para medidas de mudança de comportamentos, como parte de uma estratégia de avaliação e mitigação dos riscos (Nunes, 2016);
- a necessidade de permitir e potencialmente melhorar a comunicação entre trabalhadores e as direções (De Greef et al., 2004);
- a promoção da participação como forma de melhorar o desempenho das empresas (Sisson, 2000; Eurofound, 2001);
- uma maior aceitação e conformidade com as mudanças no local de trabalho para as quais os trabalhadores têm contribuído.

A Diretiva-quadro relativa à segurança e saúde no trabalho (Diretiva 89/391/CEE) salienta a importância da consulta e da participação significativa dos trabalhadores e dos seus representantes.

#### 1.1 O que é a ergonomia participativa?

A ergonomia participativa (EP) é um termo utilizado para descrever o envolvimento daqueles que realizam trabalhos e tarefas na conceção e reformulação do sistema no qual o seu trabalho e tarefas têm lugar (e os seus componentes). Têm sido propostas definições formais por muitos autores e instituições. A EP tem sido descrita como «o envolvimento das pessoas no planeamento e controlo de uma quantidade significativa das suas próprias atividades de trabalho, com conhecimentos e capacidades suficientes para influenciar tanto os processos como os resultados, a fim de alcançar os objetivos pretendidos» (Wilson, 1995). Esta definição será utilizada para efeitos do presente documento, embora outras definições e informações complementares estejam facilmente disponíveis junto de organismos profissionais, tais como a Associação Internacional de Ergonomia (IEA), o *Chartered Institute of Ergonomics and Human Factors*, a Sociedade de Ergonomia de Língua Francesa e muitas outras sociedades e grupos de ergonomia nacionais. Fontes especializadas em segurança e saúde no trabalho (Koningsveld e De Looze, 2017) afirmam que «os programas de ergonomia participativa procuram maximizar o envolvimento dos trabalhadores neste processo com base no simples facto de que um trabalhador é um perito no seu trabalho». A EP permite que quem procura melhorar um sistema de trabalho e a saúde dos trabalhadores se envolva plenamente na verdadeira natureza do trabalho que está a ser realizado.

#### 1.2 Por que razão é importante?

A importância da participação dos trabalhadores está consagrada na legislação da UE — os empregadores na UE são obrigados a informar e consultar os trabalhadores e a permitir que estes participem em discussões relacionadas com a segurança e saúde no trabalho. É também geralmente reconhecido que o envolvimento com a mão de obra é vital para a otimização dos processos de

mudança (EU-OSHA, 2017). Tal baseia-se na observação de que os conhecimentos e a experiência daqueles que realizam o trabalho são valiosos tanto para compreender os processos e as práticas existentes necessários para tornar esse trabalho eficaz como para permitir que o impacto das mudanças seja otimizado em termos do desempenho futuro dos sistemas de trabalho. Outras fontes (Koningsveld e De Looze, 2017) sublinham a importância do envolvimento dos trabalhadores, afirmando que «a abordagem participativa da ergonomia assenta no envolvimento ativo dos trabalhadores na implementação de conhecimentos, procedimentos e mudanças ergonómicas com a intenção de melhorar as condições de trabalho, segurança, produtividade, qualidade, moral e/ou conforto».

### 1.3 O valor de um processo inclusivo e participativo

A conceção do trabalho deve envolver a adequação das necessidades e capacidades daqueles que realizam o trabalho às tarefas que se espera que desempenhem. Os dados provenientes de estudos sobre segurança e saúde no trabalho mostram que, muito frequentemente, este não é o caso. Quando as capacidades dos trabalhadores e as exigências do trabalho não estão alinhadas, existe um risco muito real de resultados adversos. Estes podem manifestar-se como um desempenho inadequado das tarefas laborais e/ou como um impacto negativo sobre a saúde e o bem-estar do trabalhador. Mais adiante no presente documento é dada uma maior atenção ao impacto deste desfasamento na incidência de LME entre a mão de obra.

A correspondência entre capacidades e tarefas requer uma boa compreensão de como os parâmetros físicos e psicológicos variam. Por exemplo, uma análise da distribuição de aspetos relativos à força física ou características antropométricas na maioria da mão de obra evidenciará distribuições diferentes de acordo com o sexo, idade e, por vezes, etnia. Além disso, pode haver pessoas dentro da mão de obra que tenham necessidades adicionais como resultado de condições de curto ou longo prazo. As abordagens participativas permitem que estes grupos sejam devidamente reconhecidos no processo de conceção do trabalho, para que as suas necessidades possam ser satisfeitas.

Existe um volume significativo de literatura relativa aos membros da mão de obra que estão em desvantagem e que, por conseguinte, podem obter maiores benefícios quando incluídos numa iniciativa participativa. As questões de género (Hassard, 2014) na conceção e desempenho do trabalho foram abordadas em várias publicações, incluindo no relatório do Instituto Sindical Europeu *Integrating gender in ergonomic analysis* [Integração do género na análise ergonómica] (Messing, 1999) e numa edição especial da revista *Ergonomics* (Habib e Messing, 2012).

As necessidades dos grupos minoritários e daqueles com necessidades adicionais no local de trabalho são frequentemente abordadas através do processo de conceção inclusiva. As bases de dados que recolhem informações sobre as dimensões e capacidades físicas dos grupos minoritários podem ser úteis para fins de conceção, mas são, frequentemente, de carácter técnico, raramente abrangentes e requerem normalmente profissionais especializados em ergonomia para a sua correta interpretação e aplicação.

A necessidade de compreender o trabalho conforme é realizado e não conforme é idealizado ou prescrito, levou os ergonomistas a reconhecer a importância e o valor de trabalhar com aqueles que efetivamente realizam o trabalho. Tal permite que os ergonomistas tenham uma compreensão mais ampla e exaustiva de como as tarefas de trabalho são executadas, como variam entre os trabalhadores a nível individual e como as tarefas podem sofrer alterações de acordo com outros requisitos e exigências do sistema. Importa também salientar que permite igualmente identificar as ideias que os membros da mão de obra a nível individual podem ter para melhorar o desempenho do sistema. Outros realizaram uma análise exaustiva do valor do envolvimento dos trabalhadores para incluir uma avaliação económica (Driessen, 2012).

Por último, reconhece-se que o processo de realização de um projeto de EP pode acrescentar valor noutros domínios do sistema de trabalho, inclusive através da transferência de conhecimentos tanto sobre o trabalho como sobre os processos de trabalho e da incorporação da compreensão e formação em princípios da ergonomia no seio da organização.

## 2 Abordagens da ergonomia participativa

### 2.1 Definição e envolvimento das principais partes interessadas nas abordagens participativas

O envolvimento dos trabalhadores em iniciativas de EP requer uma cuidadosa consideração daqueles que são capazes de otimizar este processo. Estes foram identificados (Dul et al., 2012) da seguinte forma:

- «Intervenientes do sistema»: trabalhadores e utilizadores de produtos/serviços que fazem parte do sistema e que são, direta ou indiretamente, afetados pela sua conceção e que afetam, direta ou indiretamente, o seu desempenho. A importância da participação dos trabalhadores em questões de segurança e saúde no trabalho é reconhecida num relatório do Observatório Europeu dos Riscos que apresenta, através de um estudo qualitativo, a importância da representação dos trabalhadores na segurança e saúde no trabalho na UE (EU-OSHA, 2017).
- «Peritos do sistema»: profissionais tais como engenheiros, psicólogos, especialistas em segurança e saúde no trabalho e ergonomistas que contribuem para a conceção do sistema com base na sua experiência profissional específica.
- «Decisores do sistema»: aqueles (por exemplo, os diretores) que decidem sobre os requisitos para a conceção do sistema, a compra do sistema e a sua implementação e utilização.
- «Influenciadores do sistema»: os meios de comunicação social, governos, entidades reguladoras e cidadãos que têm um interesse público geral nos sistemas de trabalho e na conceção de sistemas de produtos/serviços.

Os «peritos do sistema» envolvidos devem incluir um especialista em ergonomia/fatores humanos, que contribua para a conceção ao adequar o ambiente ao ser humano, utilizando uma abordagem baseada em sistemas e centrando-se em dois resultados conexos, nomeadamente o desempenho e o bem-estar.

### 2.2 Criação de um projeto de ergonomia participativa

Os projetos de EP podem assumir diversas formas — desde uma pequena reformulação para resolver uma questão específica até uma redistribuição substancial da mão de obra ou uma mudança de produto ou processo. É importante valorizar o âmbito da intervenção no local de trabalho em questão e, por conseguinte, o quadro necessário para otimizar a participação e a implementação. Um estudo preliminar (Haines e Wilson, 1998) apresentou as dimensões delineadas na Caixa 1. Este quadro permite proceder a uma rápida avaliação do âmbito e da natureza de um projeto e, por conseguinte, do nível de envolvimento necessário com a mão de obra.

### Caixa 1. Um quadro para a ergonomia participativa

- Âmbito/nível da intervenção planeada
- Sistema organizacional ou de trabalho ou um local de trabalho ou produto específico
- Finalidade
- Por exemplo, o método de organização do trabalho ou um exercício de conceção ou a implementação de uma alteração
- Continuidade
- Uma intervenção contínua ou discreta (ou seja, uma intervenção pontual)
- Envolvimento
- Direto ou através de um representante dos trabalhadores
- Formalidade
- Formal (por exemplo, equipas e comités) ou informal
- Requisito
- Voluntário (o formato mais comum) ou obrigatório
- Tomada de decisões
- Os trabalhadores decidem ou mediante consensos ou consultas
- Acoplamento
- Direto (opiniões e recomendações aplicadas diretamente) ou à distância (opiniões filtradas dos participantes)



© EU-OSHA Michel Wielick

## 2.3 O processo e as etapas envolvidas

Após a tomada de decisão quanto à natureza e âmbito do projeto de EP, deve considerar-se o processo adequado a seguir. Naturalmente, tal variará de acordo com a necessidade específica, mas existem etapas geralmente acordadas que devem ser seguidas.

A primeira delas é gerar o ambiente e o apoio adequados para abordagens participativas. Por conseguinte, os processos de criação e apoio podem incluir:

- a criação de *task forces*;
- o estabelecimento do processo de gestão da mudança;
- a criação, desenvolvimento e formação da equipa;
- a formação daqueles que serão os futuros formadores ("formação de formadores");
- a realização de uma análise adequada das partes interessadas (consultar acima a identificação das partes interessadas).

Recomenda-se também a criação de estruturas e comités diretivos que reflitam um maior envolvimento dos trabalhadores e estruturas de apoio. Hignett et al. (2005) descrevem i) a importância do processo de tomada de decisões (ou seja, delegação do grupo, consulta em grupo ou individual), ii) a diversidade dos participantes envolvidos (ou seja, operadores, supervisores, quadros intermédios, pessoal dos sindicatos, pessoal técnico especializado, quadros superiores) e iii) o âmbito da intervenção (ou seja, se se trata de desenvolvimento de processos, identificação de problemas, geração de soluções, avaliação de soluções, implementação ou manutenção de processos).

Os processos descritos acima asseguram uma abordagem sistemática para captar as experiências e os conhecimentos reais de todas as principais partes interessadas, especialmente os próprios trabalhadores. A complexidade deste processo pressupõe geralmente o envolvimento de um ergonomista ou perito em fatores humanos que tenha sido formalmente formado em tais métodos. A presença deste profissional na equipa é geralmente considerada preferível na implementação de uma abordagem de sistema centrado no ser humano. Podem encontrar-se ergonomistas profissionais e peritos em fatores humanos através de grupos profissionais nacionais e internacionais. A AIE é uma federação internacional de fatores humanos/sociedades ergonómicas e de redes de entidades (<https://iea.cc/>). Além disso, a Federação das Sociedades de Ergonomia Europeias trabalha em prol do reconhecimento da ergonomia como um fator importante para o desenvolvimento económico, a qualidade de vida, a segurança e saúde no trabalho e o progresso social nos países europeus.

## 2.4 Desafios da avaliação de uma intervenção no mundo real

Nos locais de trabalho, é frequentemente necessário compreender de que forma as intervenções podem ter impacto no desempenho do trabalho. Nesse caso, é importante estabelecer que dimensões de desempenho devem ser avaliadas. A Organização Mundial de Saúde (OMS, 2016) afirma que, embora a eficácia seja uma medida para determinar se a intervenção funciona em princípio e sob condições ideais, a eficiência está relacionada com o facto de a intervenção funcionar num contexto do mundo real. A eficiência é, portanto, de extrema relevância para o presente documento. Pode ser avaliada em termos dos elementos que se seguem.

- **Realizações** — os produtos/entregáveis diretos das atividades do processo numa intervenção; estes podem incluir melhorias no desempenho.
- **Resultados** — as mudanças intermédias que surgem como resultado de entradas e processos. Estas mudanças podem ser consideradas a três níveis: o próprio sistema de saúde, a mão de obra e a organização.
- **Impacto** — os efeitos a médio e longo prazo produzidos por uma intervenção; estes efeitos podem ser positivos ou negativos, intencionais ou não intencionais.

Van Eerd et al. (2010) identificaram os facilitadores mais eficazes nas intervenções de EP como:

- apoio ao programa de EP por parte da organização (direção, trabalhadores e representantes sindicais);
- afetação de recursos por parte da organização (os recursos incluem tempo e dinheiro);
- comunicação aberta sobre o programa de EP.

Garantir o apoio antes do início de uma intervenção é, portanto, vital para o sucesso do projeto (Cole, 2005).

São várias as opções para conceber e avaliar uma intervenção de EP. A tabela 1 ilustra exemplos de desenhos de estudo que podem ser utilizados, juntamente com as suas vantagens e limitações. O desenho de estudo mais consistente é frequentemente considerado um ensaio aleatório, no qual as mudanças no local de trabalho são implementadas para alguns indivíduos e o seu desempenho e bem-estar são posteriormente avaliados em relação àqueles para os quais as mudanças não foram implementadas. Na prática, tais estudos podem ser difíceis de conceber e implementar, são difíceis de sustentar e apresentam desafios quando se trata de avaliar o seu impacto no desempenho e saúde no trabalho.

Tabela 1. Tipos de desenhos de estudo

Desenho	Descrição	Vantagens/limitações
<b>Ensaios controlados e aleatórios</b>	<p>Uma experiência planeada destinada a avaliar a eficácia de uma intervenção em seres humanos comparando a intervenção com uma condição de controlo</p> <p>A atribuição à intervenção ou ao controlo é determinada de forma puramente aleatória</p>	<p>Considerado padrão de ouro em termos de desenho de estudo</p> <p>Considerações éticas</p> <p>Dificuldade em tornar aleatórios os participantes</p> <p>Incapacidade de aleatorizar por localização</p> <p>Tamanho reduzido da amostra disponível</p>

Desenho	Descrição	Vantagens/limitações
<p><b>Estudos quase experimentais</b></p> <p>sem grupos de controlo</p> <p>com grupos de controlo, mas sem pré-testes</p> <p>com grupos de controlo e pré-testes</p> <p>desenhos de série temporal interrompida</p>	<p>Este tipo de estudo visa demonstrar a causalidade entre uma intervenção e um resultado, mas não recorre à aleatorização</p>	<p>Pode ser utilizado quando apenas está disponível um tamanho reduzido da amostra e a aleatorização não é possível</p> <p>Pode ser logisticamente mais fácil de executar do que um ensaio controlado aleatoriamente</p> <p>Minimiza as ameaças à validade ecológica</p> <p>Pode possibilitar a generalização dos resultados a nível populacional</p> <p>A utilização de grupos selecionados pelos próprios participantes pode minimizar as preocupações éticas e outras questões</p> <p>Ausência de atribuição aleatória</p>
<p><b>Estudos de coorte</b></p>	<p>Estudo longitudinal</p> <p>Mede os eventos por ordem cronológica</p> <p>Utilizado para estudar a incidência, causas e prognóstico de doenças</p>	<p>Conduzido de forma prospetiva ou retrospectiva</p> <p>Pode ser difícil manter os indivíduos na coorte ao longo do tempo</p> <p>Ausência de atribuição aleatória</p>

Fonte: adaptado da OMS, 2016

## 2.5 Métodos utilizados no âmbito de abordagens da ergonomia participativa para abordar as lesões musculoesqueléticas

A presente secção fornece recursos para apoiar abordagens de EP em intervenções no local de trabalho que visam prevenir as LME. As ligações fornecidas são apenas para orientação, uma vez que existem várias outras opções para cada método. Esta secção deve ser lida em conjunto com o recurso OSHwiki sobre avaliação de cargas físicas para evitar LME relacionadas com o trabalho<sup>1</sup>.

Apresentam-se na Tabela 2 alguns métodos e exemplos normalmente utilizados. Esta não é uma lista exaustiva e os manuais que descrevem estes e outros métodos estão incluídos na lista de leitura adicional no final deste documento.

**Tabela 2. Métodos normalmente utilizados em abordagens de ergonomia participativa para LME (com algumas sugestões de ligações)**

Método	Ligações sugeridas
Identificação e envolvimento das partes interessadas	Este sítio Web discute a importância de consultar as partes interessadas quando o trabalho engloba novas tecnologias e quando as perceções de risco podem afetar os trabalhadores: <a href="https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_management_and_risk_governance">https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_management_and_risk_governance</a>

<sup>1</sup> [https://oshwiki.eu/wiki/Assessment\\_of\\_physical\\_workloads\\_to\\_prevent\\_work-related\\_MSDs](https://oshwiki.eu/wiki/Assessment_of_physical_workloads_to_prevent_work-related_MSDs)

Método	Ligações sugeridas
Análise de tarefas	<p>Este sítio Web fornece uma introdução básica aos princípios de análise de tarefas:</p> <p><a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Task_analysis">https://en.wikipedia.org/wiki/Task_analysis</a> (Consultado em 10-11-2020)</p>
Avaliação dos riscos	<p>Este sítio Web apresenta avaliações específicas para doenças que afetam as costas, braços e pescoço e os riscos associados no local de trabalho:</p> <p><a href="https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_risk_assessment_methodologies">https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_risk_assessment_methodologies</a></p>
Avaliar a exposição a riscos conhecidos de LME e avaliação	<p>Para prevenir as LME relacionadas com o trabalho, a realização de uma avaliação dos riscos da carga de trabalho física é uma parte importante da gestão de risco. Este sítio Web aborda predominantemente os fatores de risco físico:</p> <p><a href="https://oshwiki.eu/wiki/Assessment_of_physical_workloads_to_prevent_work-related_MSDs">https://oshwiki.eu/wiki/Assessment_of_physical_workloads_to_prevent_work-related MSDs</a></p> <p>Este sítio Web considera fatores psicossociais conhecidos como estando associados a um risco acrescido de LME:</p> <p><a href="https://oshwiki.eu/wiki/Psychosocial_risk_factors_for_musculoskeletal_disorders_(MSDs)">https://oshwiki.eu/wiki/Psychosocial_risk_factors_for_musculoskeletal_disorders_(MSDs)</a></p>
Entrevistas e questionários	<p>Estes sítios Web especificam a vasta gama de métodos que estão disponíveis para recolher informações relevantes sobre e junto da mão de obra, incluindo entrevistas e técnicas de questionário:</p> <p><a href="https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_risk_assessment_methodologies">https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_risk_assessment_methodologies</a></p> <p><a href="https://oshwiki.eu/wiki/Methods_and_effects_of_worker_participation#Questionnaires_and_interviews_on_working_conditions">https://oshwiki.eu/wiki/Methods_and_effects_of_worker_participation#Questionnaires_and_interviews_on_working_conditions</a></p>
Listas de verificação	<p>São várias as listas de verificação disponíveis, como, por exemplo, a lista de verificação holandesa WEBA sobre bem-estar no trabalho, cuja descrição pode ser consultada no sítio Web seguinte:</p> <p><a href="http://www.prima-ef.org/healthy-working-for-health---using-the-weba-method.html">http://www.prima-ef.org/healthy-working-for-health---using-the-weba-method.html</a></p>
Técnicas para a geração de ideias	<p>Existe uma longa história de tais métodos, resultante da investigação. O artigo que se segue é um estudo de caso prático com metodologia (Clemensen et. al., 2017)</p>
Grupos focais	<p>Existe uma vasta literatura. Este sítio Web enumera as vantagens e as desvantagens dos grupos focais:</p> <p><a href="https://www.gov.uk/guidance/focus-group-study-qualitative-studies">https://www.gov.uk/guidance/focus-group-study-qualitative-studies</a></p>

### 3 Análises de estudos de caso sobre ergonomia participativa

Há uma série de análises recentes e fidedignas que se debruçaram sobre a eficácia das intervenções de EP destinadas a prevenir as LME (Kennedy et al., 2010; Palmer et al., 2012, Burgess-Limerick, 2018). Os desafios metodológicos da realização de intervenções e avaliações rigorosas significam que uma análise sistemática de, por exemplo, ensaios controlados aleatoriamente, encontra-se restringida a um pequeno número de estudos. As análises que têm critérios menos rigorosos para a inclusão de estudos nas suas análises veem-se necessariamente condicionadas quando se trata de tirar conclusões. Isto deve-se ao facto de os desenhos de estudo menos rigorosos estarem sujeitos às limitações identificadas na Tabela 1. É igualmente difícil estabelecer e resumir um consenso entre as análises no que se refere à eficiência e ao impacto da EP nas LME.

Um estudo (Palmer et al., 2012) procurou avaliar a eficiência das intervenções em contextos comunitários e no local de trabalho para reduzir os dias de baixa por doença e a perda de emprego em trabalhadores com LME, analisando os ensaios controlados aleatoriamente e os estudos de coorte. Não classificaram nem analisaram especificamente os métodos de EP, visto que tais abordagens são frequentemente combinadas com outras intervenções. Tal dificulta o estabelecimento do seu contributo (ou seja, estudos de EP) para qualquer impacto global. Além disso, as limitações dos métodos (por exemplo, avaliação de resultados sem ocultação e protocolos de aleatorização deficientes) podem resultar num enviesamento das estimativas de efeito. Palmer et al. observaram que, embora a maioria das intervenções parecesse ser eficaz, os estudos de melhor qualidade e de maior dimensão demonstraram menos benefícios. Concluíram que os benefícios podem ser reduzidos e apresentar uma relação custo-eficácia duvidosa e que as intervenções dispendiosas apenas deveriam ser implementadas com uma rigorosa avaliação da relação custo-benefício planeada desde o primeiro momento.

Uma análise posterior (Burgess-Limerick, 2018) considerou as evidências para apoiar as abordagens de EP especificamente na redução das tarefas de trabalho manual e, por conseguinte, na redução da incidência de LME relacionadas com o trabalho. Este estudo observou a existência de diversas variações nas características do programa de EP, tais como o grau e a natureza da participação, a extensão da facilitação e da assistência prestadas por peritos, a natureza e extensão da formação ministrada às equipas, e as ferramentas empregadas para auxiliar as equipas na identificação de questões e no desenvolvimento de soluções. O estudo concluiu que «tirar partido dos conhecimentos dos trabalhadores que realizam as tarefas através de um processo de ergonomia participativa tem potencial tanto para assegurar que as soluções propostas são as ideais como para garantir a sua aceitação por parte dos trabalhadores».

Outros (Kennedy et al., 2010) consideraram apenas as lesões dos membros superiores e recomendaram que as intervenções não se restringissem a simples ajustes, ou apenas, a ajustes no posto de trabalho. Recomendam a combinação de tais intervenções com formação em ergonomia, indicam a escassez de intervenções em matéria de saúde e segurança no trabalho de elevada qualidade que avaliem as lesões musculoesqueléticas dos membros superiores e destacam a ausência de focalização em resultados de lesões traumáticas ou exames de rastreio impostos pelo local de trabalho antes da colocação.

Alguns estudos no setor da educação também recorreram a abordagens de EP. Por exemplo, o estudo ErgoKita (Hauke et al., 2020), utilizou a EP para envolver os educadores de infância num estudo de intervenção ergonómica destinado a reduzir as necessidades musculoesqueléticas através da melhoria do equipamento e do comportamento a fim de reduzir o risco de desenvolvimento de uma LME.

#### 3.1 Estudos de caso que recorrem à ergonomia participativa para abordar as lesões musculoesqueléticas na mão de obra



### **3.1.1 Estudo de caso: «evaluation of a participatory ergonomic intervention process in kitchen work» [avaliação de um processo de intervenção ergonómica participativa em trabalhos de restauração] (Pehkonen et al., 2009)**

Objetivos: aumentar os conhecimentos e a sensibilização dos trabalhadores relativamente à ergonomia do seu trabalho e incentivá-los a serem participantes ativos no desenvolvimento da ergonomia e na implementação de melhorias na ergonomia do trabalho em restauração.

Método: o estudo foi realizado em cozinhas municipais em quatro grandes cidades da Finlândia. Foram incluídas cozinhas com, pelo menos, três trabalhadores a tempo inteiro a trabalhar durante, pelo menos, 6 horas por dia. As cozinhas foram escolhidas aleatoriamente para um grupo de intervenção ou um grupo de controlo. Os trabalhadores desenvolveram as suas condições de trabalho ao longo de um período de intervenção de 11 a 14 meses. Tal foi concretizado através de um trabalho de grupo ativo, durante o qual foi possível proceder à identificação de problemas. Em seguida, criaram e avaliaram soluções para os problemas. As mudanças foram implementadas pelos trabalhadores, quadros intermédios e pessoal técnico, que trabalharam em conjunto. Um ergonomista iniciou e, em seguida, orientou o processo, bem como a formação dos participantes. O ergonomista também estava disponível para consulta. Foi criado um grupo diretor local para melhorar o intercâmbio de informações entre o grupo de investigação e a administração dos serviços de restauração em duas cidades. Foram recolhidos dados avaliativos utilizando diários de investigação, questionários e entrevistas a grupos focais. Além disso, foram implementadas 402 mudanças no local de trabalho.

Resultados: o modelo de intervenção provou ser exequível e a abordagem de EP foi principalmente descrita como motivadora. Os conhecimentos e a sensibilização dos trabalhadores para a ergonomia aumentaram, o que melhorou a sua capacidade de enfrentar por si próprios os problemas ergonómicos. Considerou-se que as mudanças na ergonomia diminuiriam a carga física e melhorariam a saúde musculoesquelética. A falta de tempo e motivação, bem como os recursos financeiros insuficientes, foram identificados como limitações e os trabalhadores manifestaram o desejo de mais apoio por parte da direção, do pessoal técnico e dos ergonomistas.

Conclusão: a abordagem de EP foi exequível e motivadora. Os conhecimentos e a sensibilização dos trabalhadores em matéria de ergonomia aumentaram. A maioria dos trabalhadores ficou satisfeita com a intervenção e a maioria sentiu que teve uma influência positiva na carga física e na saúde musculoesquelética.

### **3.1.2 Estudo de caso: «Participatory ergonomics applied in installation work» [Ergonomia participativa aplicada em trabalhos de instalação] (de Jong e Vink, 2002)**

Objetivo: reduzir a carga de trabalho musculoesquelética em trabalhos de instalação.

Método: todos os 7 000 trabalhadores de uma empresa de instalação foram informados do objetivo de melhorar a eficiência através da redução das baixas por doença causadas pela carga de trabalho musculoesquelética durante as operações de manutenção ou construção. Tal exigiu a identificação das principais tarefas de carregamento e, de seguida, a criação e priorização de soluções em sessões de grupo. As soluções promissoras foram posteriormente testadas durante operações reais. Assistiu-se à implementação e à partilha de conhecimentos em toda a empresa, tendo-se procurado outras soluções. Os especialistas em segurança e saúde responderam a um questionário e questionaram os seus trabalhadores quanto aos efeitos da intervenção no local de trabalho, para avaliar tanto o efeito da intervenção como o processo participativo.

Resultados: os trabalhadores relataram uma redução «boa» ou «muito boa» na carga de trabalho musculoesquelética e ficaram satisfeitos. O projeto foi eficaz em termos de custos no prazo de 1 ano. No entanto, os autores sugeriram que adicionar medidas organizacionais ou soluções de sistema e uma participação mais direta poderia ter melhorado o impacto da intervenção. Os fatores limitativos da adoção das soluções foram a sua aparente aplicabilidade e aceitação limitada pela mão de obra.

Conclusão: a empresa considerou o projeto bem-sucedido uma vez que foram implementadas melhorias destinadas a reduzir a carga de trabalho musculoesquelética e foram apresentados resultados eficazes em termos de custos no prazo de 1 ano. Foram observadas limitações científicas do estudo.

### **3.1.3 Estudo de caso: «A randomised and controlled trial of a participative ergonomics intervention to reduce injuries associated with manual tasks: physical risk and legislative compliance» [Um ensaio aleatório e controlado de uma intervenção de ergonomia participativa para reduzir lesões associadas a tarefas manuais: risco físico e conformidade com a legislação] (Straker et al., 2007)**

Objetivo: realizar e avaliar uma intervenção de EP destinada a reduzir os riscos de lesões associadas a tarefas manuais.

Método: um ensaio controlado aleatoriamente através do qual 117 locais de trabalho do setor alimentar, da construção e da saúde, de pequena e média dimensão, foram auditados por inspetores do governo na Austrália. Utilizaram um instrumento de avaliação dos riscos para tarefas manuais. Quarenta e oito locais de trabalho voluntários foram então atribuídos aleatoriamente ao grupo experimental ou ao grupo de controlo, tendo o grupo experimental recebido um instrumento de avaliação dos riscos para tarefas manuais. Para avaliar o efeito do instrumento, os inspetores auditaram os locais de trabalho 9 meses após a intervenção.

Resultados: registou-se uma diminuição significativa nas estimativas de risco das tarefas manuais, o que sugeriu uma melhor conformidade legal no grupo experimental. A intervenção foi mais eficaz na redução de determinados tipos de exposição ao risco, por exemplo, fatores de risco baseados no tempo (duração da tarefa, tempo de ciclo) e fatores de risco associados a posturas penosas, do que outros, por exemplo, fatores de risco de esforço. Alguns dos locais de trabalho do grupo de controlo tentaram levar a cabo as suas próprias intervenções. Este facto pode ter contribuído para reduzir as diferenças observadas nas estimativas de risco manual entre o grupo experimental e o grupo de controlo.

Conclusão: uma intervenção de EP pode ser eficaz na redução do risco de LME no local de trabalho.

### **3.1.4 Estudo de caso: «Process evaluation of a participatory ergonomics programme to prevent low back pain and neck pain among workers» [Avaliação do processo de um programa de ergonomia participativa para prevenir lombalgias e dores no pescoço entre os trabalhadores] (Driessen et al., 2010)**

Objetivo: avaliar o processo do programa de EP *Stay@Work*, incluindo as perceções relativas à implementação das medidas ergonómicas prioritizadas.

Método: foi realizado um ensaio controlado aleatoriamente por clusters em departamentos de quatro empresas holandesas (uma empresa de transporte ferroviário, uma companhia aérea, uma empresa siderúrgica e uma universidade, incluindo o hospital universitário). Os departamentos afetados à intervenção seguiram passos de EP orientados por um ergonomista profissional. Identificaram e priorizaram fatores de risco associados a lombalgias e dores no pescoço, e conceberam e priorizaram medidas ergonómicas.

Resultados: Foram incluídos 37 departamentos, com 19 departamentos aleatórios para o grupo de intervenção. Destes, 10 caracterizavam-se por cargas de trabalho mental pesadas, um departamento tinha uma carga de trabalho física ligeira, quatro departamentos tinham cargas de trabalho mistas (físicas e mentais), e quatro departamentos tinham cargas de trabalho física pesadas. Foram prioritizadas sessenta e seis medidas ergonómicas pelos grupos de trabalho. No total, 34 % de todas as medidas ergonómicas prioritizadas foram consideradas como implementadas, ao passo que os trabalhadores dos departamentos intervencionados consideraram como tendo sido implementadas 26 % das medidas.

Conclusão: os resultados deste processo de avaliação mostraram que a EP pode ser uma estratégia exequível e bem-sucedida para o desenvolvimento de um plano de implementação destinado a fazer face aos fatores de risco prioritizados para lombalgias e dores no pescoço. Também possibilitou a priorização de medidas ergonómicas para prevenir as lombalgias e dores no pescoço. O recrutamento, alcance, fidelidade e satisfação em relação ao programa de EP foram satisfatórios. No entanto, apesar da classificação positiva do programa de EP, a implementação das medidas ergonómicas prioritizadas foi inferior ao esperado.

### **3.1.5 Estudo de caso: «Effects of participatory ergonomic intervention on the development of upper extremity musculoskeletal disorders and disability in office employees using a computer» [Efeitos de uma intervenção de ergonomia participativa no desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas e incapacidade dos membros superiores nos trabalhadores de escritório que utilizam computadores] (Baydur et al., 2016)**

Objetivo: avaliar o efeito do método de EP no desenvolvimento de LME e incapacidade dos membros superiores em trabalhadores de escritório.

Método: foi realizado um estudo aleatório de intervenção controlado entre 116 trabalhadores de escritório que utilizavam computadores. Os membros do grupo de intervenção receberam formação sobre ergonomia em trabalho de escritório e sobre o método de avaliação dos riscos. Os participantes levaram a cabo um ensaio de implementação da avaliação dos riscos do seu ambiente de escritório. As soluções determinadas após a implementação da avaliação dos riscos foram implementadas pelos participantes. Os sintomas relacionados com os membros superiores dos trabalhadores de escritório foram acompanhados regularmente todos os meses durante o período de 10 meses pós-intervenção.

Resultados: o número de trabalhadores que desenvolveram sintomas no lado direito do pescoço e no pulso e mão direitos foi significativamente mais baixo no grupo de intervenção do que no grupo de controlo. As pontuações de incapacidade/sintomas no pescoço ao longo do tempo foram significativamente mais baixas no grupo de intervenção do que no grupo de controlo.

Conclusão: a intervenção de EP reduziu a probabilidade de queixas musculoesqueléticas e o nível de incapacidade/sintomas nos trabalhadores de escritório.

### **3.1.6 Estudo de caso: «A low-cost and efficient participatory ergonomic intervention to reduce the burden of work-related musculoskeletal disorders in an industrially developing country: an experience report» [Uma intervenção de ergonomia participativa de baixo custo e eficiente para reduzir a carga de lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho num país em desenvolvimento industrial: um relatório de experiência] (Bernardes et al., 2020)**

Objetivo: avaliar os efeitos de uma intervenção de EP na redução da exposição a fatores de risco relacionados com o trabalho para LME relacionadas com o trabalho numa empresa de confeção brasileira.

Método: a estratégia de implementação de uma intervenção de EP realizada no departamento de controlo de qualidade de uma empresa de confeção brasileira de média dimensão seguiu as nove etapas apresentadas por Vink et al (2008). A exposição dos trabalhadores a fatores de risco foi investigada utilizando o método RULA (avaliação rápida dos membros superiores).

Resultados: foi proposto, prototipado, testado e, por fim, introduzido no local de trabalho um método de baixa tecnologia e baixo custo para reduzir a exposição dos trabalhadores a fatores de risco associados a lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho (LMERT). Antes da intervenção ergonómica, o problema ergonómico mais grave e frequente no departamento de controlo de qualidade era a manutenção estática das posturas dos ombros na execução das tarefas. Como resultado da intervenção ergonómica, duas dessas tarefas foram totalmente eliminadas e outra modificada para que os trabalhadores a pudessem executar com os ombros numa posição relaxada.

Conclusão: foi proposta, prototipada, testada e introduzida no local de trabalho uma solução de baixa tecnologia e baixo custo que reduziu com sucesso a exposição dos trabalhadores a fatores de risco associados a LME relacionadas com o trabalho. As intervenções de EP podem ser uma abordagem exequível e eficaz para reduzir a exposição a fatores de risco para as LME relacionadas com o trabalho nos países em desenvolvimento industrial. Os autores identificaram as seguintes razões para o sucesso desta intervenção: utilização de uma abordagem gradual; forte apoio da direção; participação dos trabalhadores; criação de um grupo diretivo; realização de uma ampla análise das tarefas laborais; verificação dos efeitos, incluindo efeitos secundários, numa fase inicial; e uma relação custo-benefício positiva.

### 3.1.7 Estudo de caso: «Effects of a participatory ergonomics intervention with wearable technical measurements of physical workload in the construction industry: cluster randomised controlled trial» [Efeitos de uma intervenção de ergonomia participativa com medições técnicas junto ao corpo da carga de trabalho física na indústria da construção: ensaio aleatório controlado por clusters] (Brandt et al., 2018)

Objetivo: investigar se uma intervenção de EP com medições técnicas poderia ou não reduzir o número de eventos com carga de trabalho física excessiva durante um dia de trabalho.

Método: foi realizado um ensaio controlado aleatoriamente por clusters com 80 trabalhadores da construção civil com recurso a medições técnicas. Estas consistiam em medições de inércia, eletromiografia de superfície, monitorização do ritmo cardíaco e gravações de vídeo da carga de trabalho física. As avaliações foram feitas na linha de base e a intervalos de acompanhamento de 3 e 6 meses. A intervenção consistiu em três *workshops* baseados em medições técnicas individuais da carga de trabalho física excessiva. O grupo de controlo recebeu folhetos sobre LME relacionadas com o trabalho e diretrizes sobre o levantamento de cargas da Autoridade para as Condições Laborais dinamarquesa. Estes folhetos continham uma descrição da associação entre estas lesões, o seu impacto na vida profissional, os regulamentos destinados a evitá-las, as precauções que devem ser tomadas para as limitar, e os regulamentos em matéria de atividades que impliquem levantar/puxar/empurrar cargas, e o risco de lesões.

Resultados: não foi encontrada diferença no número de eventos com carga de trabalho física excessiva entre o grupo de intervenção e o grupo de controlo. Houve uma redução no cansaço geral após um dia típico de trabalho e um aumento notório na influência dos trabalhadores no seu próprio trabalho no grupo de intervenção, em comparação com o grupo de controlo.

Conclusão: a intervenção não reduziu o número de eventos com sobrecarga de trabalho física durante os trabalhos de construção, mas levou a uma diminuição do cansaço geral e a uma maior sensação de influência no trabalho de cada um.

## 4 Fatores de sucesso, limitações e lições aprendidas

As características das intervenções que obtiveram maior sucesso com abordagens de EP foram identificadas numa análise do Instituto para a Segurança e Saúde no Trabalho canadiano (Cole, 2005). As suas recomendações incluem o seguinte:

- As abordagens de EP devem ser formalmente documentadas e devem descrever os participantes, a natureza das mudanças ergonómicas, e a intensidade do processo de intervenção ergonómica (nível de participação, grau de envolvimento).
- Sempre que possível, a avaliação destas intervenções deve incluir grupos de controlo.
- Os responsáveis pela conceção do estudo devem considerar a possibilidade de recorrer de forma aleatória quando são vários os locais ou organizações envolvidos.
- Os responsáveis pela conceção, realização e avaliação de tais intervenções no local de trabalho devem considerar a presença de cointervenções e potenciais variáveis de confundimento.
- Devem também continuar a medir os fatores de risco importantes para os sintomas musculoesqueléticos.

Outros autores (Haines e Wilson, 1998; Burgess-Limerick, 2018) indicaram a importância de contar com:

- um apoio à intervenção por parte da organização (direção, colegas de trabalho e representantes sindicais);
- uma afetação de recursos por parte da organização (ou seja, tempo e dinheiro);
- uma comunicação aberta sobre a intervenção de EP.

Alguns investigadores (Haines e Wilson, 1998) indicam também áreas de preocupação, tais como trabalhadores que se tornam peritos no processo participativo e que se tornam menos valiosos do que aqueles com conhecimentos do trabalho em si - ou seja, já não são os típicos trabalhadores.

A implementação e a avaliação do impacto das intervenções no local de trabalho e no sistema de trabalho são, simultaneamente, complexas e desafiantes. As abordagens de EP parecem apresentar diversos potenciais benefícios. A medição destes benefícios em estudos devidamente concebidos e controlados está sujeita a muitas restrições, incluindo a manutenção constante de outros fatores relacionados com o local de trabalho (uma vez que, de outra forma, poderiam confundir o estudo), a aplicação de instrumentos adequados para avaliar o impacto (as avaliações subjetivas podem estar sujeitas a enviesamentos), um acesso suficiente aos dados organizacionais (por exemplo, dados de baixa por doença e de lesões) e a continuação de uma intervenção durante um período de tempo suficiente para observar o impacto na incidência de LME na(s) população(ões) de trabalhadores em estudo. Alguns estudos (Haukka et al., 2008; Driessen et al., 2011) que tentaram empreender intervenções de maior dimensão e controladas para LME nos locais de trabalho documentaram cuidadosamente estas limitações. Em alguns casos, as hipóteses de sucesso das intervenções não foram consideradas, o que deu origem a especulações sobre a eficácia de tais abordagens. Os autores de tais estudos reconhecem os desafios de estabelecer e manter tais intervenções em sistemas de trabalho modernos e complexos. No entanto, tais questões foram há muito reconhecidas em todas as intervenções complexas destinadas a melhorar a saúde (Campbell et al., 2000).

## Resumo

As abordagens de EP estão bem estabelecidas na literatura de ergonomia. O processo para a realização de tais estudos foi desenvolvido para utilização em muitos cenários e com objetivos variados. Em teoria, permitem àqueles que efetivamente realizam o trabalho influenciar a tomada de decisões sobre a forma como este trabalho poderia ser realizado para otimizar o desempenho e bem-estar. Estas abordagens devem envolver todos os trabalhadores e, deste modo, dar voz aos grupos minoritários.

A utilização e os benefícios da EP ao abordar as LME no local de trabalho foram explorados num número significativo, mas não extenso, de estudos, que foram analisados criticamente. O sucesso das abordagens de EP tem sido demonstrado através de pequenas intervenções numa variedade de locais de trabalho.

No entanto, existem desafios significativos tanto na conceção como na realização de estudos robustos desta natureza. Estes são bem reconhecidos nas disciplinas científicas e epidemiológicas. Por conseguinte, os resultados dos estudos de EP devem ser interpretados à luz deste contexto de desafios metodológicos substanciais. Estudos de maior dimensão e controlados têm frequentemente mostrado apenas um impacto limitado no que diz respeito à redução das LME, mas muitos estudos reconheceram limitações resultantes da conceção do estudo, recursos disponíveis para implementar plenamente quaisquer alterações identificadas como necessárias e questões de acompanhamento relacionadas com as variáveis de resultados (por exemplo, saúde, baixa por doença e lesões).

Em suma, as abordagens de EP trazem benefícios ao aumentar a sensibilização para os riscos ergonómicos no local de trabalho e ao incentivar e permitir à mão de obra avaliar os riscos e encontrar soluções através dos seus esforços de colaboração. É também evidente que a avaliação do impacto a longo prazo de tais intervenções mostra um apoio parcial e limitado a um impacto positivo nos sintomas musculoesqueléticos, lesões ou baixa por doença, embora todos os estudos estejam sujeitos a importantes limitações metodológicas.

## Further reading

Eeckelaert, L., 'Strategies to tackle musculoskeletal disorders at work', OSHwiki, EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2020. Available at: [https://oshwiki.eu/wiki/Strategies\\_to\\_tackle\\_musculoskeletal\\_disorders\\_at\\_work](https://oshwiki.eu/wiki/Strategies_to_tackle_musculoskeletal_disorders_at_work)

EU-OSHA — European Agency for Safety and Health at Work, *Quality of the working environment and productivity*, 2004. Available at: <http://osha.europa.eu/en/publications/reports/211>

EU-OSHA — European Agency for Safety and Health at Work, *Worker participation in occupational safety and health — A practical guide*, 2011. Available at: <https://osha.europa.eu/en/publications/worker-participation-occupational-safety-and-health-practical-guide/view>

- EU-OSHA — European Agency for Safety and Health at Work, *Worker participation practices: A review of EU-OSHA case studies*, 2012. Available at:  
<https://osha.europa.eu/en/publications/worker-participation-practices-review-eu-osha-case-studies/view>
- EU-OSHA — European Agency for Safety and Health at Work, *Worker participation in the management of occupational safety and health: Qualitative evidence from ESENER-2 European Risk Observatory overview report*, 2017. Available at:  
<https://osha.europa.eu/en/publications/worker-participation-management-occupational-safety-and-health-qualitative-evidence>
- Kroemer, K. H. E., *Fitting the human: Introduction to ergonomics/human factors engineering*, CRC Press Taylor and Francis Group, Boca Raton, 2017.
- Pawlowska, Z., 'Occupational safety and health management systems and workers' participation', OSHwiki, EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2013. Available at:  
[https://oshwiki.eu/wiki/Occupational\\_safety\\_and\\_health\\_management\\_systems\\_and\\_workers%E2%80%99\\_participation](https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_management_systems_and_workers%E2%80%99_participation)
- Stanton, N. A., Salmon, P. M., Rafferty, L. A., Walker, G. H., Baber, C. and Jenkins, D. P., *Human factors methods: A practical guide for engineering and design*, CRC Press Taylor and Francis Group, London, 2016.
- Wilson, J. R. and Sharples, S., *Evaluation of human work*, CRC Press Taylor and Francis Group, Boca Raton, 2015.

## References

- Baydur, H., Ergor, A., Demiral, Y. and Akalin, E., 'Effects of participatory ergonomic intervention on the development of upper extremity musculoskeletal disorders and disability in office employees using a computer', *J Occ Health*, Vol. 58, No 3, 2016, pp. 297-309, doi: 10.1539/joh.16-0003-OA
- Bernardes, J. M., Ruiz-Frutos, C., Moro, A. and Dias, A., 'A low-cost and efficient participatory ergonomic intervention to reduce the burden of work-related musculoskeletal disorders in an industrially developing country: an experience report', *Int J Occup Saf Ergon*, 2020, <https://doi.org/10.1080/10803548.2019.1577045>
- Biagi, M., 'Consultation and information on health and safety', *Encyclopaedia of occupational health and safety*, ILO, Geneva, 1998, Chapter 21.25.
- Brandt, M., Madeleine, P., Samani, A., Ajslev, J., Markus, J., Sundstrup, E. and Andersen, L., 'Effects of a participatory ergonomics intervention with wearable technical measurements of physical workload in the construction industry: cluster randomized controlled trial', *J Med Internet Res*, Vol. 20, No 12, 2018, p. e10272. doi: 10.2196/10272
- Brück, C., 'Methods and effects of worker participation', OSHwiki, EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2016. Available at: [https://oshwiki.eu/wiki/Methods\\_and\\_effects\\_of\\_worker\\_participation#Aims\\_and\\_effects\\_of\\_the\\_participation\\_of\\_workers](https://oshwiki.eu/wiki/Methods_and_effects_of_worker_participation#Aims_and_effects_of_the_participation_of_workers)
- Burgess-Limerick, R., 'Participatory ergonomics: evidence and implementation lessons', *Appl Erg*, Vol. 68, 2018, pp. 289-293, doi: 10.1016/j.apergo.2017.12.009
- Campbell, M., Fitzpatrick, R., Haines, A., Kinmonth, A., Sandercock, P., Spiegelhalter, D. and Tyrer, P., 'Framework for design and evaluation of complex interventions to improve health', *BMJ*, 2000, Vol. 321, p. 694, doi: 10.1136/bmj.321.7262.694
- Clemensen J, Rothmann MJ, Smith AC, Caffery LJ, Danbjorg DB. Participatory design methods in telemedicine research. *J Telemed Telecare*. 2017 Oct;23(9):780-785. doi: 10.1177/1357633X16686747
- Cole, D., Rivillis, I., van Eerd, D., Cullen, K., Irvin, E. and Kramer, D., 'Effectiveness of participatory ergonomics interventions: a systematic review', Institute for Work and Health, Toronto, 2005. Available at: [https://www.iwh.on.ca/sites/iwh/files/iwh/reports/iwh\\_best\\_evidence\\_pe\\_effectiveness\\_2005.pdf](https://www.iwh.on.ca/sites/iwh/files/iwh/reports/iwh_best_evidence_pe_effectiveness_2005.pdf)
- De Greef, M., van den Broek, K., Jongkind, R., Kenny, L., Shearn, P., Kuhn, K., Zwink, E., Pinilla, J., Pujol, L., Portillo, J., Castriotta, M. and Di Mambro, A., 'Quality of the working environment and productivity', EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2004. Available at: <http://osha.europa.eu/en/publications/reports/211>
- de Jong, A. M. and Vink, P., 'Participatory ergonomics applied in installation work', *Appl Ergon*, Vol. 33, No 5, 2002, pp. 439-448, doi: 10.1016/S0003-6870(02)00033-9
- Driessen, M., Bosmans, J., Proper, K., Anema, J., Bongers, P. and van der Beek, A., 'The economic evaluation of a participatory ergonomics programme to prevent low back and neck pain', *Work*, Vol. 41, 2012, pp. 2315-2320, doi: 10.3233/WOR-2012-0458-2315
- Driessen, M. T., Proper, K. I., Anema, J. R., Knol, D. L., Bongers, P. M. and van der Beek, A. J., 'Process evaluation of a participatory ergonomics programme to prevent low back pain and neck pain among workers', *Implement Sci*, Vol. 5, 2010, p. 65, doi: 10.1186/1748-5908-5-65
- Driessen, M. T., Proper, K. I., Anema, J. R., Knol, D. L., Bongers, P. M. and van der Beek, A. J., 'Participatory ergonomics to reduce exposure to psychosocial and physical risk factors for low back pain and neck pain: results of a cluster randomised controlled trial', *Occup Environ Med*, Vol. 68, No 9, 2011, pp. 674-681, doi: 10.1136/oem.2010.056739
- Dul, J., Bruder, R., Buckle, P., Carayon, P., Falzon, P., Marras, W. S., Wilson, J. R. and van der Doelen, B., 'A strategy for human factors/ergonomics: developing the discipline and profession', *Ergonomics*, Vol. 55, No 4, 2012, pp. 377-395, doi: 10.1080/00140139.2012.661087

- EU-OSHA — European Agency for Safety and Health at Work, *Worker participation in the management of occupational safety and health: qualitative evidence from ESENER-2 European Risk Observatory Overview report*, 2017. Available at: <https://osha.europa.eu/en/publications/worker-participation-management-occupational-safety-and-health-qualitative-evidence>
- Eurofound, 'Employment through flexibility: squaring the circle', 2001. Available at: [https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_files/pubdocs/2001/53/en/1/ef0153en.pdf](https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_files/pubdocs/2001/53/en/1/ef0153en.pdf)
- Habib, R. R. and Messing, K., 'Gender, women's work and ergonomics', *Ergonomics*, Vol. 55, No 2, 2012, pp. 129-132, doi: [10.1080/00140139.2011.646322](https://doi.org/10.1080/00140139.2011.646322)
- Haines, H. M. and Wilson, J. R., *Development of a framework for participatory ergonomics*, Health and Safety Executive, HSE Books, Sudbury, 1998.
- Hassard, J., 'Women at work: an introduction', OSHwiki, EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2014. Available at: [https://oshwiki.eu/wiki/Women\\_at\\_Work:\\_An\\_Introduction](https://oshwiki.eu/wiki/Women_at_Work:_An_Introduction)
- Hauke, A., Schellewald, V. and Ellegast, R., 'ErgoKita: an example of an ergonomic intervention in the education sector', EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2020. Available at: [https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/Ergokita\\_example\\_ergonomic\\_intervention\\_education\\_sector.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/Ergokita_example_ergonomic_intervention_education_sector.pdf)
- Haukka, E., Leino-Arjas, P., Viikari-Juntura, E., Takala, E. P., Malmivaara, A., Hopsu, L., Mutanen, P., Ketola, R., Virtanen, T., Pehkonen, I., Holtari-Leino, M., Nykanen, J., Stenholm, S., Nykyri, E. and Riihimäki, H., 'A randomised controlled trial on whether a participatory ergonomics intervention could prevent musculoskeletal disorders', *Occup Environ Med*, Vol. 65, No 12, 2008, pp. 849-856, doi: [10.1136/oem.2007.034579](https://doi.org/10.1136/oem.2007.034579)
- Hignett, S., Wilson, J. R. and Morris, W., 'Finding ergonomic solutions — participatory approaches', *Occup Med*, Vol. 55, No 3, 2005, pp. 200-207, doi: [10.1093/occmed/kqi084](https://doi.org/10.1093/occmed/kqi084)
- Kennedy, C. A., Amick III, B. C., Dennerlein, J. T., Brewer, S., Catli, S., Williams, R., Serra, C., Gerr, F., Irvin, E., Mahood, Q., Franzblau, A., van Eerd, D., Evanoff, B. and Rempel, D., 'Systematic review of the role of occupational health and safety interventions in the prevention of upper extremity musculoskeletal symptoms, signs, disorders, injuries, claims and lost time', *J Occup Rehabil*, Vol. 20, No 2, 2010, pp. 127-162, doi: [10.1007/s10926-009-9211-2](https://doi.org/10.1007/s10926-009-9211-2)
- Koningsveld, E. and De Looze, M., 'Approaches to work design', OSHwiki, EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2017. Available at: [https://oshwiki.eu/wiki/Approaches\\_to\\_work\\_design#cite\\_ref-Wiki\\_3-0](https://oshwiki.eu/wiki/Approaches_to_work_design#cite_ref-Wiki_3-0)
- Messing, K., *Integrating gender in ergonomic analysis: Strategies for transforming women's work*, European Trade Union Institute, Quebec, 1999.
- Nunes, I. L., 'Occupational safety and health risk assessment methodologies', OSHwiki, EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 2016. Available at: [https://oshwiki.eu/wiki/Occupational\\_safety\\_and\\_health\\_risk\\_assessment\\_methodologies](https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_safety_and_health_risk_assessment_methodologies)
- Palmer, K., Harris, E., Linaker, C., Barker, M., Lawrence, W., Cooper, C. and Coggon, D., 'Effectiveness of community- and workplace-based interventions to manage musculoskeletal-related sickness absence and job loss: a systematic review', *Rheumatology*, Vol. 51, No 2, 2012, pp. 230-242, doi: [10.1093/rheumatology/ker086](https://doi.org/10.1093/rheumatology/ker086)
- Pehkonen, I., Takala, E-P., Ketola, R., Viikari-Juntura, E., Leino-Arjas, P., Hopsu, L., Virtanen, T., Haukka, E., Holtari-Leino, M., Nykyri, E. and Riihimäki, H., 'Evaluation of a participatory ergonomic intervention process in kitchen work', *Appl Ergon*, Vol. 40, No 1, 2009, pp. 115-123, doi: [10.1016/j.apergo.2008.01.006](https://doi.org/10.1016/j.apergo.2008.01.006)
- Sisson, K., *Direct participation and the modernisation of work organisation*, Eurofound, 2000. Available at: [https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_files/pubdocs/2000/29/en/1/ef0029en.pdf](https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_files/pubdocs/2000/29/en/1/ef0029en.pdf)
- Straker, I., Burgess-Limerick, R., Pollock, C. and Egeskov, R., 'A randomized and controlled trial of a participative ergonomics intervention to reduce injuries associated with manual tasks: physical



risk and legislative compliance', 2007, *Ergonomics*, Vol. 47, No 2, pp. 166-188, doi: 10.1080/00140130310001617949

van Eerd, D., Cole, D., Irvin, E., Mahood, Q., Keown, K., Theberge, N., Village, J., St. Vincent, M. and Cullen, K., 'Process and implementation of participatory ergonomic interventions: a systematic review', *Ergonomics*, Vol. 53, No 10, 2010, pp. 1153-1166, doi: 10.1080/00140139.2010.513452

WHO (World Health Organization), *Monitoring and evaluating digital health interventions: A practical guide to conducting research and assessment*, 2016. Available at: <https://www.who.int/reproductivehealth/publications/mhealth/digital-health-interventions/en/>

Wilson, J.R., *Ergonomics and participation: Evaluation of Human Work*, second ed., Taylor and Francis, London, 1995.