

Paper

**Abordagem participativa e pluridisciplinar na
prevenção de lesões músculo-esqueléticas**

***Participatory and multidisciplinary approach in
prevention of musculoskeletal disorders***

*Sara Ramos, Inês Gonçalves, Hugo Simões & Francisco
Rebello*

Recommended Referentiation

Ramos, Sara [et al.] (2011), Abordagem participativa e pluridisciplinar na prevenção de lesões músculo-esqueléticas, *International Journal on Working Conditions (RICOT Journal)*, No.1, Porto: IS-FLUP, pp. 98-109.

Publicação editada pela RICOT (Rede de Investigação sobre Condições de Trabalho)
Instituto de Sociologia da Universidade do Porto

Publication edited by RICOT (Working Conditions Research Network)
Institute of Sociology, University of Porto

Abordagem participativa e pluridisciplinar na prevenção de lesões músculo-esqueléticas

Participatory and multidisciplinary approach in prevention of musculoskeletal disorders

Sara Ramos¹, Inês Gonçalves², Hugo Simões² & Francisco Rebelo²

Resumo

Este trabalho descreve uma intervenção ergonómica desenvolvida por uma equipa multidisciplinar numa indústria de concepção de transformadores. O processo de intervenção foi desenvolvido num contexto de participação e focou-se na interacção dos trabalhadores com os dispositivos envolvidos na realização da actividade, em particular, nas consequências que derivam do facto destes dispositivos não serem desenvolvidos numa perspectiva centrada no utilizador final. Para além da descrição do contexto particular da intervenção e dos aspectos metodológicos que a conduziram, são discutidos os principais resultados, os quais apontam no sentido da necessidade de uma intervenção de reconcepção do posto de trabalho.

Palavras-chave: participação, design ergonómico, reconcepção, prevenção

Abstract

This paper describes an ergonomic intervention developed by a multidisciplinary team at a transformer production industry. The intervention process was developed in the context of participation and focused on the human-machine interaction during the activity; in particular, the consequences that stem from the fact that these displays are not developed in a user centered approach. Beyond the description of the particular context of the intervention and methodological procedures, we discuss the main results, which point towards the need for a redesign of the workplace.

Keywords: participation, ergonomic design, redesign, prevention.

¹ Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa – Instituto Universitário de Lisboa Av^a das Forças Armadas, 1649-026 Lisboa, sara.ramos@iscte.pt

² Laboratório de Ergonomia – Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa, Estrada da Costa – Cruz Quebrada, 1495-688 Cruz Quebrada-Dafundo, Portugal: nesgoncalves@gmail.com; simoeshugo@hotmail.com; frebelo@fmh.utl.pt

1. Introdução

1.1. A abordagem participativa na intervenção ergonómica

Os princípios ergonómicos pressupõem uma orientação efectiva para as características bio-psico-sociológicas do trabalhador e é nesta linha que podemos enquadrar o design centrado no utilizador, enquanto compromisso (Das, Wimpee & Das, 2002) entre as características dos trabalhadores e os requisitos da actividade e dos equipamentos.

As vantagens da consideração deste compromisso são reconhecidas na literatura (Bourgeois & Hubault, 2005; Colombini, 1998; Coutarel, Daniellou & Dugué, 2005; Vézina, 2001), bem como as consequências indesejadas (para o trabalhador e para a organização) do desvio a este compromisso, nomeadamente, a incidência de lesões músculo-esqueléticas (LME), os acidentes de trabalho, a baixa produtividade e o absentismo. Uma das consequências positivas é a possibilidade de serem alcançadas, através da participação, melhores soluções, mais adequadas e mais exequíveis para um dado problema. Para além destas vantagens directas, há que considerar ainda as vantagens sistémicas do processo, nomeadamente, o melhor uso dos recursos da empresa (conhecimentos e competências dos trabalhadores) muitas vezes desconhecidos ou esquecidos (Wilson, 1991). O carácter participativo do processo permite oportunidades de conceber e alterar decisões que terão impacto no trabalho dos utilizadores finais (Muller, 1993), optimizando o seu desempenho e reduzindo as consequências negativas já enunciadas. Béguin & Duarte (2008) reforçaram igualmente a importância da participação dos utilizadores finais no que concerne à concepção e/ou implementação de situações de trabalho (quer se trate de espaços de trabalho, processos produtivos, utensílios, interfaces, softwares, etc.) Esta abordagem parte do reconhecimento da contribuição criativa dos utilizadores (Béguin, 2008) e da necessária reinterpretação que estes fazem das mudanças.

Mas apesar do reconhecimento destas vantagens, o envolvimento dos utilizadores tende a concentrar-se mais na implementação ou avaliação de um determinado instrumento do que na sua concepção (McClelland, 1995). Envolver os actores apenas na fase de implementação não só é a antítese do verdadeiro processo participativo mas uma “receita para o potencial insucesso na gestão da mudança” (Wilson, 1991:69). Embora os ergonomistas reforcem a importância de desenvolver métodos específicos que promovam a participação dos utilizadores no design, esta participação nem sempre é considerada, em particular quando nos referimos ao design de máquinas ou instrumentos de trabalho no contexto industrial.

1.2. A natureza do processo participativo

A abordagem participativa tem sido frequentemente referida na literatura, nomeadamente no âmbito de intervenções em contextos de trabalho, apresentando diferentes definições. Para Wilson (1991), a participação pode ser vista enquanto filosofia ou conceito ou enquanto processo, podendo assumir diversas formas de organização (representativa, consultiva, consensual, descentralizada, informada, dialogada...) e ajustar-se a diversas aplicações. Segundo o autor, a participação pode ser vista como uma oportunidade para um real, precoce e completo envolvimento dos actores (operadores, supervisores, chefias) na tomada de decisão acerca do seu trabalho, sistemas, postos de trabalho ou organização. Para Cornwall e Jewkes (1995), trata-se de um processo sequencial de acção-reflexão, um processo *bottom-up* focado no

conhecimento dos actores locais e nas prioridades do local. Para os autores, a abordagem participativa é orientada para a acção e para os actores da situação, valorizando o conhecimento destes e as necessidades por estes sentidas. As opções metodológicas devem ser pensadas no sentido do *empowerment* e as pessoas do local devem ser envolvidas em todas as fases do processo, desde a identificação do problema, recolha dos dados e análise, até à acção. Para Nagamachi (1995), a ergonomia participativa é o envolvimento dos trabalhadores na implementação de conhecimentos e procedimentos ergonómicos no seu local de trabalho. Duarte, Conceição, Cordeiro e Lima (2008) referem ainda a necessidade de um “diálogo entre conceptores e utilizadores” e um diálogo com a própria situação, que se concretiza num processo cíclico. Béguin (2008) chama-lhe mesmo o “processo dialógico da concepção”, integrando uma dimensão temporal. Para o autor, a concepção não é uma fase inicial de um projecto, que antecede a sua execução, mas é um contínuo que se estende para lá da implementação e que continua durante o uso. Lindgaard e Caple (2001) definem o design participativo enquanto processo cooperativo baseado na participação democrática entre conceptores e utilizadores de um dado sistema.

Ou seja, a participação pode ser vista como um processo que pode assumir diferentes características, situado num *continuum* entre a mera informação até à participação efectiva e total, ao longo do qual o envolvimento dos actores pode ser mais remoto ou mais directo, e o uso da participação pode ser mais discreto ou contínuo. Apesar dos diferentes pontos de vista, é possível identificar determinadas características consensualmente aceites neste tipo de intervenção, como por exemplo, o foco na resolução de problemas sentidos no terreno (Kuorinka, 1997; Cornwall & Jewkes, 1995; Nagamachi, 1995); o envolvimento de diferentes actores de diferentes níveis hierárquicos e não apenas dos operadores (Kuorinka, 1997; Wilson, 1991); a necessidade de repensar a questão da localização do poder (Cornwall & Jewkes, 1995; Wilson, 1991); a centralidade da atitude dos investigadores (Cornwall & Jewkes, 1995) e a necessidade de um diálogo interdisciplinar (Kuorinka, 1997; Kuorinka e Patry, 1995; Nagamachi, 1995; Béguin, 2008) ou, como lhe chamam Béguin e Duarte, a necessidade de organizar uma “polifonia” (2008:13); e a consequente mudança no estatuto do ergonomista, que passa de especialista a facilitador ou agente de mudança (Wilson, 1991; Kuorinka, 1997; Kuorinka e Patry, 1995; Béguin & Duarte, 2008). Quanto aos métodos, também parece consensual que não são estes que definem a abordagem participativa. Para Cornwall e Jewkes (1995), a questão central é o “quem”, ou seja, o que é distintivo na participação não são os métodos mas antes o contexto da sua aplicação. Alguns autores defendem que a metodologia no campo da ergonomia participativa não constitui um corpo sólido de conhecimentos baseado num constructo teórico (Kuorinka, 1997), já que as mesmas técnicas podem ser usadas de diferentes formas, em diferentes contextos e com diferentes objectivos, podendo conduzir as diferentes classificações.

1.3. A participação na prevenção das LME

Segundo Kuorinka e Patry (1995), há problemas de saúde ocupacional que são mais adequados a uma abordagem participativa, como é o caso dos problemas músculo-esqueléticos, sendo o redesenho de postos de trabalho uma das aplicações da abordagem participativa (Wilson, 1991; Nagamachi, 1995). Apesar do progresso da automatização e da mecanização, algumas situações de trabalho permanecem muito dependentes do trabalho manual (incluindo, por exemplo, tarefas como puxar, arrastar ou

empurrar). Neste contexto, o estudo do trabalho manual permanece um tópicos de interesse para os investigadores (Looze et al., 2001), nomeadamente pela relevância das suas consequências ao nível das LME. Apesar de nos países industrializados, as LME constituírem a forma mais comum de doença profissional (Colombini & Occhipinti, 2006), a investigação neste domínio foca-se, frequentemente, na questão da visibilidade da problemática e no seu processo de reconhecimento (Coutarel, Daniellou & Dugué, 2005). Os mesmos autores referem, entre outros aspectos, a necessidade de considerar os benefícios de um projecto participativo que inclua os trabalhadores e os responsáveis da empresa, ou seja, de uma intervenção que incida não só no meio técnico e organizacional mas também nos actores envolvidos e nas suas representações.

As propostas no âmbito da prevenção deste tipo de lesões podem, assim, ser enquadradas em duas grandes tendências gerais: intervenções i) focalizadas no trabalhador (ex: programas de melhoria da resistência e condição física dos trabalhadores) e intervenções ii) focalizadas na transformação das situações de trabalho. Neste artigo apresentamos um estudo de caso que visa precisamente a transformação de um posto de trabalho em função dos disfuncionamentos identificados, envolvendo os trabalhadores no processo de mudança no sentido de uma maior adaptação ao utilizador. Pretendemos, assim, demonstrar o contributo da participação no âmbito das intervenções ergonómicas, nomeadamente, em processos de (re)concepção e implementação de sistemas tecnológicos (Duarte & Rebelo, 2004; Rebelo, 2004; Rebelo & Carvalho, 2003). Para a concretização deste processo participativo é de referir o envolvimento dos trabalhadores e o seu papel crucial no seio de uma equipa pluridisciplinar composta por ergonomistas, psicólogo do trabalho, engenheiros de produção, manutenção e de segurança e médico do trabalho. A diversidade desta equipa contribuiu para uma efectiva partilha de saberes e constante confronto de diferentes pontos de vista, acabando por ser um aspecto positivo e determinante para o processo.

2. Descrição do contexto da intervenção

O contexto onde foi desenvolvida a intervenção consiste numa indústria de produção de transformadores em grande escala. A actividade analisada é a de concepção de bobines, que constituem uma componente essencial para cada um dos produtos finais.

De um modo geral, cada bobine é constituída por 2 camadas: (1) a camada interior, de baixa tensão (BT); (2) a camada exterior, de alta tensão (AT). A camada de BT pode ser feita com dois tipos de material diferente, que determinam tarefas completamente distintas: barra; banda. A camada de AT também pode assumir dois tipos, sendo que nestes casos há semelhanças no que diz respeito aos procedimentos: AT de barra ou fio grosso; AT de fio médio ou fio fino. Todos estes materiais são de cobre, rápido condutor da corrente eléctrica.

Estes 4 tipos de camadas são feitos em 4 tipos de máquinas diferentes, sendo que as máquinas que produzem camadas AT dependem da bobinagem de Baixa Tensão (BT). No total, existem 11 máquinas: 2 BT banda; 2 BT barra; 2 AT barra ou fio grosso; 5 AT fio médio ou fio fino.

Genericamente a concepção de bobines AT, divide-se em 3 grandes tarefas, que por sua vez se subdividem em sub-tarefas (cf. Tabela 1).

Tabela 1 – Tarefas e sub-tarefas para a concepção de bobines de Alta Tensão

Concepção de bobines AT: tarefas e sub-tarefas			
Tarefas	Preparação e colocação da bobine na máquina	Bobinagem	Finalização e extracção da bobine da máquina
Sub-tarefas	Preparação para o transporte	Enrolamento do fio	Preparação para o transporte
	Transporte	Colocação de isolamento	Extracção da bobine do eixo
	Colocação da bobine no eixo	Colocação de canais	
			Colocação de tiras
		Colocação de tomadas	
	Soldadura		

O processo produtivo inicia-se com a colocação das bobines BT nas máquinas de bobinagem (preparação e colocação da bobine na máquina). O processo de Bobinagem consiste maioritariamente no enrolamento do fio, em várias camadas, sendo que um dos requisitos é que o fio seja enrolado com o mínimo de folgas possível. Entre cada camada, normalmente coloca-se um material isolante (isolamento), que evita o sobreaquecimento (e conseqüente curto-circuito) do transformador. A colocação de tiras, quando é necessária, é feita duas vezes por camada, nas extremidades da bobine; a colocação das tomadas exige por vezes um processo de soldadura entre as pontas do fio de cobre; colocar canais nas bobines é um processo raro, que implica muito pouco tempo despendido. Quando a bobine está pronta, os operadores têm ainda que as retirar da máquina, sendo este um processo relativamente rápido. A tarefa de bobinagem é, assim, a que mais ocupa os operadores, sendo que o enrolamento do fio é a sub-tarefa que mais tempo exige.

Relativamente aos aspectos organizacionais mais relevantes, estes postos de trabalho funcionam com 2 turnos de 8 horas cada. No que diz respeito às pausas, existe uma pausa oficial havendo margem de manobra para serem efectuadas mais pausas, em função da necessidade dos trabalhadores. A amostra de trabalhadores envolvidos é maioritariamente feminina (e exclusivamente feminina na bobinagem AT), com antiguidade elevada na empresa e vínculos de trabalho sem termo. A formação técnica decorreu, em geral, através da aprendizagem pela prática junto de colaboradores mais experientes na função.

3. Metodologia

3.1. Do pedido à análise

Esta primeira fase correspondeu à análise e reformulação do pedido que foi dirigido ao laboratório de ergonomia e compreendeu a análise da actividade dos trabalhadores envolvidos. O primeiro passo neste processo foi a constituição da equipa multidisciplinar, envolvendo, como já foi referido, diferentes actores organizacionais.

Ao nível dos procedimentos, recorreremos à análise documental (processo produtivo, descrição de máquinas, normas internas, etc.) e a reuniões informais com diferentes actores organizacionais, nomeadamente, os responsáveis pela segurança e pela produção, o médico do trabalho e os próprios trabalhadores. Procedeu-se ainda a observações e entrevistas livres nos diferentes postos de trabalho, as quais decorreram durante o 1º e 2º turnos e envolveram os 16 trabalhadores distribuídos pelos 11 postos de trabalho.

No que diz respeito à caracterização dos trabalhadores envolvidos neste estudo, podemos caracterizar dois grupos, os quais designámos de amostra 1 e 2. A amostra 1 corresponde à população total dos postos de trabalho de bobinagem, contemplando 16 trabalhadores, entre os quais 6 são do género masculino e os restantes 10 do género feminino. A maioria destes operadores situa-se na faixa etária dos 31 aos 50 anos, tendo já elevada experiência na bobinagem (entre os 11 e os 20 anos). A amostra 2 corresponde a uma fracção da amostra 1, mais especificamente às operadoras que produzem bobines do tipo AT, sendo na totalidade 9, todas do género feminino. No que diz respeito à faixa etária e aos anos de experiência na bobinagem, são muito semelhantes às da amostra 1.

Os objectivos desta fase foram, essencialmente, conhecer os diferentes tipos de tarefas associados ao procedimento de bobinagem, contextualizá-los na problemática em causa e, conseqüentemente, fazer o despiste daquelas que seriam as situações mais críticas no decurso do processo. Foi neste sentido que foram utilizados instrumentos mais sistemáticos e focalizados, em função das primeiras necessidades identificadas na situação:

- a) Um questionário elaborado com base nos resultados das observações livres e das entrevistas informais, estando estruturado em duas grandes partes: (1) questionário de sintomas e (2) questionário geral do posto de trabalho; este instrumento foi aplicado, sob a forma de entrevista, a todos os operadores da bobinagem com os seguintes objectivos: identificar as regiões corporais mais afectadas, bem como os sintomas mais frequentemente associados; identificar factores de risco desencadeadores dos sintomas anteriormente referidos; fazer o despiste em relação às máquinas e/ou bobines mais problemáticas;
- b) Registos de imagem obtidos no Behaviour Vídeo (Filgueiras & Rebelo, 2007), uma aplicação que contabiliza o número de vezes que um operador executa um determinado comportamento, bem como a sua duração parcial e total, durante um ciclo de trabalho. Este foi aplicado e posteriormente analisado pela equipa de trabalho, de modo a concretizar que acções e posturas envolvidas nas sub-tarefas poderiam estar na origem das queixas e sintomas das operadoras;
- c) Os registos vídeo permitiram ainda fazer o despiste das tarefas mais problemáticas para os trabalhadores, no que respeita ao risco de desenvolvimento de LME nos membros superiores, através de duas ferramentas de análise, o OCRA – Occupational Repetitive Actions (Occhipinti, 1998) e o HAL – Hand Activity Level (Lakto et al., 1997);
- d) Os mesmos registos permitiram igualmente aprofundar a análise, classificando o risco de LME no membro superior relacionado com as sub-tarefas em análise, essencialmente com base no factor postura, através da aplicação do RULA – Rapid Upper Limb Assessment (McAtamney & Corlett, 1993) e a classificação do risco de LME no membro superior associado a essas sub-tarefas, tendo em conta outro tipo de variáveis (intensidade, repetitividade, duração, etc.), através do SI – Strain Index (Moore & Garg, 1995).

3.2. Análise dos resultados e propostas de transformação

Num segundo momento procedeu-se à elaboração de análise dos resultados, a qual foi alvo de discussão contínua no seio da equipa (ergonomistas, psicólogo do trabalho, médico do trabalho e engenheiros da manutenção, produção e segurança). Nesta análise, foram identificadas as principais pistas para a intervenção (cf. Tabela 2).

Tabela 2 – Resultados das várias fases de análise

Resultados gerais da análise	i) os operadores com maior número de queixas produzem bobines de alta tensão (AT).
	ii) as regiões corporais mais afectadas são: punho direito, região lombar, zona cervical e mão direita.
	iii) na mão direita, os operadores queixam-se sobretudo nas zonas dos dedos polegar, indicador e médio.
	iv) do ponto de vista dos utilizadores, as razões pelas quais ocorrem estes sintomas devem-se a várias posturas que estes adoptam durante a actividade (nomeadamente quando encostam o fio ou batem no fio durante o seu enrolamento), atribuindo também à postura um factor de risco para o desenvolvimento de LME.
Resultados da análise das tarefas e sub-tarefas	v) no âmbito das tarefas da produção, a tarefa da bobinagem é a mais problemática, obtendo-se sempre valores correspondentes a um elevado risco de ocorrência de LME, sendo que a mão direita apresentou valores de risco mais elevados.
	vi) a sub-tarefa “enrolamento do fio” é a mais penosa, seguida da “colocação de tomadas”, para os 3 tipos de bobines, verificando-se mais uma vez o maior nível de risco de LME nos membros superiores do lado direito.
Resultados da análise dos comportamentos problemáticos mais frequentes	vii) regular a máquina: caracterizado por uma postura de torção do tronco à esquerda, e utilização dos dedos da mão da esquerda para premir os botões, com o respectivo membro superior suspenso.
	viii) puxar externo: corresponde ao acto de puxar todos os elementos que estejam externos à máquina, nomeadamente a fita adesiva. Neste caso, acontece que para além da repetitividade desta tarefa é necessária alguma força para cortar a fita, implicando assim um esforço acrescido na zona da mão que faz a pega em pinça (dedos polegar, indicador e médio).
	ix) colar (a fita adesiva): estando bastante associado ao puxar externo. Nesta acção, os operadores utilizam ou o dedo indicador ou o polegar (acrescendo desta forma o esforço diário nestas zonas).
	x) encostar o fio (nomeadamente por baixo): implica a utilização de uma vareta de madeira para encostar o fio na bobine, bem como a aplicação de uma força considerável para a sua eficácia. Para tal, o operador fica sujeito às vibrações decorrentes do enrolamento do fio, sendo a mão direita a mais utilizada para segurar na vareta.
	xi) bater no fio: normalmente utilizado em alternativa à vareta (usada para encostar o fio), consiste na utilização de um maço sobre a bobine, com a mão direita.

Como culminar desta fase, foi preparada uma síntese destes resultados, a qual foi apresentada à Direcção da empresa e discutida por toda a equipa. Este foi um momento importante para o processo, pelo resultante envolvimento das chefias. Os trabalhadores acompanharam sempre o trabalho efectuado e tiveram igualmente conhecimento desta sessão, o que contribuiu para o reforço da sua participação. Aliás, para promovermos este envolvimento contínuo, a equipa preparou um conjunto de materiais de divulgação que incluía os principais resultados da análise e fases futuras da intervenção a ser difundido no circuito interno de vídeo da empresa.

Os resultados descritos na tabela 2 revelaram a necessidade de uma intervenção de reconcepção desta situação de trabalho. Neste sentido, foram concebidas algumas propostas de intervenção no posto de trabalho mais problemático.

Em termos gerais, a intervenção proposta focou-se em três aspectos da interacção dos trabalhadores com o sistema:

- i) Substituição do dispositivo existente para a realização do “puxar externo” por um dispositivo automático dispensador de fitas. Uma das discussões da equipa pluridisciplinar deste projecto centrou-se na localização deste dispositivo, uma vez que não podia interferir com a realização da actividade de cada operadora e, por outro lado, deveria estar num espaço óptimo de alcance, considerando a elevada frequência de uso deste dispositivo. Neste sentido, sugeriu-se a introdução de um braço na máquina articulado e amovível, à direita das operadoras, para colocar o dispensador.
- ii) Alteração do dispositivo de controlo da máquina que implica duas intervenções: a) a transferência da função de regulação da máquina existente no painel de controlo para um dispositivo manual situado junto à mão do operador, o qual permite maior precisão da regulação e, ao mesmo tempo, reduz as acções de “bater no fio”, “encostar o fio” e “regular a máquina” (evitando o uso da vareta); e b) a alteração do braço da máquina para tensionar o fio e permitir um ajustamento mais adequado ao tipo de bobine em execução. Tendo em conta que o objectivo da alteração desta funcionalidade era minimizar a ocorrência de pelo menos três situações de risco (essencialmente pela sua repetitividade e duração), prevê-se que esta passará a ser uma “ferramenta” de utilização constante. Desta forma, deverá estar localizada no prolongamento do antebraço de cada operadora, sem que seja exigida a adopção de posturas de risco.
- iii) Transformação do próprio posto de trabalho, em particular a configuração e posicionamento do pedal de controlo da máquina e a cadeira utilizada pelos trabalhadores, no sentido de melhorar a interacção com a máquina. As cadeiras existentes não permitiam regulação de altura e não tinham apoio-lombar (tendo apenas um dorsal), o que se traduz na adopção de posturas desfavoráveis, como por exemplo o facto de as operadoras estarem chegadas à frente para estarem com os pés adequadamente no chão (devido à necessidade de uso de um pedal). Com efeito, e face à variação morfológica e dimensional entre os diferentes trabalhadores, sugeriu-se a aquisição de cadeiras adequadas, cuja variação de altura de assento fosse acompanhada da variação de altura de um apoia-pés, obviamente com o pedal por cima deste.

5. Conclusão

As propostas de transformação resultaram de um processo de reflexão conjunta por parte da equipa, desenvolvida em várias reuniões de discussão colectiva. Neste processo foi importante a participação de outros actores, nomeadamente técnicos e fornecedores de máquinas que se envolveram na concepção de algumas das transformações (em particular a referida em ii). Um dos elementos determinantes foi a participação dos trabalhadores, os quais acompanharam os momentos em que os engenheiros e os técnicos observaram as máquinas (juntamente com a restante equipa) e exploraram as possibilidades de alteração, tendo estas sido continuamente discutidas e validadas junto dos trabalhadores.

À semelhança do que aconteceu ao longo do estudo, a equipa acompanhou a implementação das mudanças e garantiu a participação dos trabalhadores. Exemplo

desta participação foi o processo de negociação para a selecção da tipologia de cadeiras mais adequadas ao posto de trabalho, onde todos os trabalhadores foram ouvidos dando o seu contributo para a escolha. Outro exemplo foi a possibilidade de experimentarem as mudanças que iam sendo efectuadas num dos postos de trabalho que serviu de “posto piloto” para que a engenharia procedesse às intervenções necessárias.

A criação de um posto de trabalho “piloto” no qual os trabalhadores tiveram oportunidade de experimentar as mudanças e contribuir para o sucessivo desenvolvimento das mesmas constituiu, sem dúvida, uma forma de concretizar a participação destes, estendendo a sua participação à fase de implementação. Tal como defende Kuorinka (1997), a simulação permite a visualização ou exploração de uma situação de trabalho que ainda não existe, podendo esta ser partilhada e enriquecida pelos participantes. A simulação é de facto uma técnica relevante para a abordagem participativa, ao permitir “trazer o ainda não-existente futuro para o aqui-e-agora” (Kuorinka, 1997:269) para que os participantes possam projectar a sua experiência no concreto. Este processo permitiu-nos compreender a importância do “diálogo entre conceptores e utilizadores” e do “diálogo com a situação”, defendido por Duarte et al. (2008). É neste diálogo que a reconcepção adquire sentido, é reinterpretada pelos diversos actores e apropriada pelos utilizadores finais, contribuindo para uma melhoria efectiva das situações de trabalho.

6. Referências

Bourgeois, F. ; Hubault, F. (2005), Prévenir les TMS, De la biomécanique à la revalorisation du travail, l'analyse du geste dans toutes ses dimensions, *@ctivités*, 2, 1, pp. 19-36, Disponível em: <http://www.activites.org/v2n1/bourgeois.pdf>.

Colombini D. (1998), An observational method for classifying exposure to repetitive movements of the upper limbs, *Ergonomics*, 41, (9), pp. 1261-1289.

Colombini, D.; Occhipinti, E. (2006), Preventing upper limb work-related musculoskeletal disorders (UL-WMSDs): New approaches in job (re)design and current trends in standardization, *Applied Ergonomics*, 37, pp. 441-450.

Coutarel, F. ; Daniellou, F ; Dugué, B. (2005), La prévention des troubles musculo-squelettiques: quelques enjeux épistémologiques, *@ctivités*, 2, 1, pp. 3-18, Disponível em: <http://www.activites.org/v2n1/coutarel.pdf>

Béguin, P. (2008), Argumentos para uma abordagem dialógica da inovação, *Laboreal*, 4, (2), pp. 72-82. Disponível em: <http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=37t45nSU547112341787:352:81>.

Béguin, P.: Duarte, F. (2008), A inovação: entre o trabalho dos projetistas e o trabalho dos operadores, *Laboreal*, 4, (2), pp. 10-14. Disponível em: <http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=37t45nSU5471123417879622:21>

Cornwall, A.; Jewkes, R. (1995); What is participatory research? *Soc. Sci. Med.*, 41, pp. 1667-1676.

Das, B.; Wimpee, J.; Das, B. (2002), Ergonomics evaluation and redesign of a hospital meal cart, *Applied Ergonomics*, 33, pp. 309-318.

Duarte, E.; Rebelo, F. (2004), *Compreensão da sinalética. Serão os sinais de segurança compreendidos?* Comunicação apresentada em Interacção 2004 - I Conferência Nacional em Interacção Pessoa-Computador, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 12-14 de Junho.

Duarte, F.; Conceição, C.; Cordeiro, C.; Lima, F. (2008), A integração das necessidades de usuários e projetistas como fonte de inovação para o projecto, *Laboreal*, 4, (2), pp. 59-71.
Disponível em:
<http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=48u56oTV658223452898;343;82>.

Filgueiras, E.; Rebelo, F. (2007), An Interactive System to Measure the Human Behaviour: An Analysis Model for the Human-Product-Environment Interaction. *Ergonomics and Health Aspects of Work with Computers. Proceedings of the International Conference, EHAWC 2007, Held as Part of HCI International 2007, Beijing, China, July 22-27, vol. 4566/2007*, pp. 199-206

Kuorinka, I. (1997), Tools and means of implementing participatory ergonomics, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 19, pp. 267-270.

Kuorinka, I.; Patry, L. (1995), Participation as a means of promoting occupational health, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15, pp. 365-370.

Lindgaard, G.; Caple, D. (2001), A case study in interactive keyboard design using participatory design techniques, *Applied Ergonomics*, 32, pp. 71-80.

Lakto, W. [et al.] (1997), Development and evaluation of an observational method for assessing repetition in hand tasks, *American Industrial Hygiene Association Journal*, 58, 4, pp. 278-285.

Looze, M. [et al.] (2001), Towards successful physical stress reducing products: an evaluation of seven cases, *Applied Ergonomics*, 32, pp. 525-534.

McAtamney, L.; Corlett, E. (1993), RULA -Rapid Upper Limb Assessment: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, *Applied Ergonomics*, 24, 2, pp. 91-99.

McClelland, I. (1995), Product assessment and user trials. In J.R. Wilson; E.N. Corlett (Eds.) - *Evaluation of Human Work: a practical ergonomics methodology*, London: Taylor and Francis.

Moore, J.; Garg, A. (1995), The Strain Index: a proposed method to analyse jobs for risk of distal upper extremity disorders, *American Industrial Hygiene Association Journal*, 56, pp. 443-458.

Muller, M. (1993), Pictive: democratizing the dynamics of the design session. In D. Schuler; A. Namioka (Eds.) - *Participatory Design: principles and practices*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.

Nagamachi, M. (1995), Requisites and practices of participatory ergonomics, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15, pp. 371-377.

Occhipinti E. (1998), OCRA – a concise index for the assessment of exposure to repetitive movements of the upper limbs, *Ergonomics*, 41, (9), pp. 1290-1311.

Rebelo, F. (2004), A Ergonomia no Design de Sistemas Físicos e Comunicacionais: Apresentação de Alguns Exemplos. In *ERGODESIGN/USIHC - Colectânea de Palestras de Convidados Internacionais e Nacionais*. Rio de Janeiro: Edições FAPERJ.

Rebelo, F.; Carvalho, R. (2003), *Ergonomics in the Design of a Factory Unit*. Comunicação apresentada em International Ergonomics Association and The 7th Joint Conference of Ergonomics Society of Korea / Japan Ergonomics Society "Ergonomics in the Digital Age", Seul, Coreia do Sul, 24 a 29 de Agosto.

Vézina, N. (2001), La pratique de l'ergonomie face aux TMS: ouverture à l'interdisciplinarité, *Comptes rendus du Congrès SELF-ACE 2001 - « Les transformations du travail, enjeux pour l'ergonomie »*, vol. 1, pp. 44-60.

Wilson, J. (1991), Participation – A framework and a foundation for ergonomics?, *Journal of Occupational Psychology*, 64, pp. 67-80.