



Ciência & Saúde Coletiva

ISSN: 1413-8123

cecilia@claves.fiocruz.br

Associação Brasileira de Pós-Graduação  
em Saúde Coletiva  
Brasil

Pereira Fernandes, Rita de Cássia; Ávila Assunção, Ada; Martins Carvalho, Fernando  
Tarefas repetitivas sob pressão temporal: os distúrbios musculoesqueléticos e o trabalho  
industrial

Ciência & Saúde Coletiva, vol. 15, núm. 3, mayo, 2010, pp. 931-942

Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva  
Rio de Janeiro, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63028839036>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Tarefas repetitivas sob pressão temporal: os distúrbios musculoesqueléticos e o trabalho industrial

Repetitive tasks under time pressure:  
the musculoskeletal disorders and the industrial work

Rita de Cássia Pereira Fernandes <sup>1</sup>

Ada Ávila Assunção <sup>2</sup>

Fernando Martins Carvalho <sup>1</sup>

**Abstract** *An ergonomic study was carried out to characterize repetitive work and psychosocial demands at work in a plastic industry in The Greater Salvador, State of Bahia, Brazil. Global observations of tasks were preliminary carried out to investigate work organization, production organization and tasks determinants. Time requirements in tasks development involved psychosocial demands and physical demands, particularly when the latter implied very fast repetitive work. Secondly, those findings led to systematic observations with simultaneous interviews of workers. Work cycles in each task of molding/finishing plastic bags were measured by video analysis. All disturbances that required worker regulation on tasks development were recorded. This study allowed identifying variabilities of work process and of tasks development, and to put into evidence the extra demands and changeable tasks processes that require workers' regulation. In that situation, higher cognitive and physical demands are resulted from time pressure. The inadequate work conditions associated to time pressure and a work organization with low control generate a situation in which the task development is just possible under workers' body overload.*

**Key words** *Repetitive strain injuries, RSI, Musculoskeletal disorders, Ergonomics, Work organization, Psychosocial factors*

**Resumo** *Realizou-se estudo ergonômico a fim de caracterizar as tarefas repetitivas e as demandas psicossociais no trabalho industrial em empresa do ramo plástico da Região Metropolitana de Salvador (BA). Realizaram-se observações globais das tarefas nas primeiras visitas à empresa, visando conhecer a organização geral, o funcionamento da produção e os determinantes das tarefas. Observaram-se nesta etapa que as exigências temporais na execução das tarefas implicavam demandas psicossociais e demandas físicas, em especial, os movimentos repetitivos. Na segunda etapa, realizaram-se observações sistemáticas, com entrevistas simultâneas. Mediu-se a duração dos ciclos básicos das tarefas na moldagem/acabamento das embalagens e registrou-se a ocorrência de perturbações que exigiam das trabalhadoras sua regulação. Identificaram-se variabilidades do trabalho, evidenciando como são geradas as demandas extras e como as exigências cognitivas e físicas podem ser exacerbadas pela pressão temporal. A insuficiência dos meios de trabalho, as exigências temporais da gestão da produção e uma organização do trabalho caracterizada pelo baixo controle conformam uma situação em que a continuidade da produção apenas é possível à custa de hipersolicitação do corpo das trabalhadoras.*

**Palavras-chave** *DORT, LER, Trabalho repetitivo, Organização do trabalho, Ergonomia, Fatores psicossociais*

<sup>1</sup>Departamento de Medicina Preventiva e Social, Faculdade de Medicina, Universidade Federal da Bahia. Av. Reitor Miguel Calmon s/n, Campus do Canela. 40420-060 Salvador BA.

ritapfernandes@uol.com.br

<sup>2</sup>Departamento de Medicina Preventiva e Social, Universidade Federal de Minas Gerais.

## Introdução

Os distúrbios músculo-esqueléticos (DME) podem resultar da ação de múltiplos fatores do trabalho, sejam demandas físicas ou psicossociais. Estudos epidemiológicos mostram existir uma associação entre DME e demandas físicas, como a repetitividade de movimentos, as posturas anômalas e o uso de força física<sup>1-4</sup>. Demandas psicossociais também têm sido identificadas como fatores de risco para DME<sup>1,5-8</sup>. Entre as demandas psicossociais, o ritmo acelerado é o fator de risco mais citado na literatura especializada, especialmente associado aos DME em extremidades superiores.

A magnitude dos DME tem sido estimada através de estudos de prevalência especialmente adequados para a abordagem de eventos de natureza não aguda, que se caracterizam por um curso insidioso. Além da frequência destes distúrbios em uma população, é possível descrevê-los de acordo com fatores de risco ocupacionais e extralaborais, utilizando o arsenal epidemiológico. No entanto, quando se pretende apreender os problemas gerados no cotidiano de trabalho e identificar as variabilidades e demandas postas aos trabalhadores, outra abordagem, além da epidemiológica, pode ser útil ao estudo dos DME.

A busca de uma abordagem qualitativa para o estudo dos DME justifica-se pelo melhor entendimento que se pode ter desses distúrbios na sua relação com o trabalho. Essa abordagem pode permitir um maior aprofundamento sobre a situação de trabalho, as características das tarefas e a conformação do trabalho real, evidenciando os diversos elementos da organização do trabalho e a geração das demandas aos trabalhadores nos processos de trabalho que, habitualmente, apresentam uma substancial variabilidade<sup>9</sup>. Considera-se que as informações acerca dos determinantes dos DME, das exigências das tarefas, dos diferentes modos operatórios e competências requeridas no trabalho não se constituem objeto de estudos extensivos, que podem se caracterizar pela distância entre o saber acerca do indivíduo (unidade de análise) e o saber acerca do sujeito na sua cotidianidade, como é o caso da epidemiologia<sup>10</sup>.

O objetivo deste estudo foi descrever o trabalho repetitivo e as demandas psicossociais em um setor típico da indústria de plástico, apresentando as tarefas, o contexto temporal em que são executadas e a geração de situações que favorecem a ocorrência dos DME.

## Métodos

Realizou-se um estudo ergonômico no setor de valvulado de uma empresa plástica com o objetivo de investigar uma situação de trabalho, explorando as características das tarefas e o contexto temporal no qual são executadas, por meio de uma perspectiva qualitativa, a fim de melhor compreender os DME.

A coleta de dados da investigação teve início em 1º de abril de 2002, sendo concluída em julho de 2002.

### Princípios da análise ergonômica do trabalho (AET)

A AET, estratégia de estudo sobre o trabalho utilizada na presente investigação, toma como pressuposto que, dentro dos limites impostos pela organização do trabalho, existe uma margem de manobra na qual os trabalhadores estabelecem algumas estratégias para viabilizar a produção e/ou para reduzir as demandas sobre o corpo.

Para realizar a tarefa ou o trabalho prescrito, o homem desenvolve uma atividade ou trabalho real. A tarefa corresponde à “maneira como o trabalho deve ser executado: o modo de utilizar as ferramentas e as máquinas, o tempo concedido para cada operação, os modos operatórios e as regras a respeitar”<sup>11</sup>. O modo pelo qual, numa situação de trabalho, o trabalhador se relaciona como os objetivos propostos, com a organização do trabalho e com os meios fornecidos para realizar a tarefa constitui a atividade<sup>12,13</sup>.

A noção de variabilidade é fundamental para entender o conceito de atividade<sup>12</sup>. Se existisse o operário médio e o posto de trabalho estável, o trabalho prescrito não guardaria nenhuma distância do trabalho real e a tarefa seria desenvolvida tal e qual sua prescrição. Mas os trabalhadores são diversos - variabilidade inter e intraindividual, bem como as condições em que desenvolvem seu trabalho - variabilidade de processo, materiais e equipamentos.

Em situações de trabalho sem constrangimentos, diante das perturbações do processo de trabalho ou diante de sinais de alerta relativos à saúde, os trabalhadores modificam os objetivos ou os meios disponíveis para assegurar a qualidade da produção, evitar o risco à saúde e minimizar o esforço. Neste caso, a regulação se expressa pelo desenvolvimento de novas habilidades e estratégias para superar as perturbações do processo ou para descansar as estruturas musculares, uma vez que a fadiga se manifeste, interrompendo a tare-

fa, reduzindo o ritmo ou compartilhando sua execução com o colega. No entanto, em situações restritivas, sob constrangimento temporal, o desenvolvimento da tarefa se impõe à custa de uma hipersolicitação do corpo, uma vez que fica difícil agir sobre os objetivos (modificando o prazo para conclusão da tarefa) ou os meios (obtendo ajuda de outrem) para assegurar as metas de produção<sup>13</sup>. A noção de regulação é utilizada por alguns autores da AET para entender os DME, considerados como o resultado dos desequilíbrios entre as exigências das tarefas e as possibilidades de regulação dos trabalhadores<sup>9,14</sup>.

Esse estudo ergonômico foi integrado a uma investigação epidemiológica sobre DME em trabalhadores industriais do ramo plástico. Foram identificadas todas as empresas plásticas com mais de 35 trabalhadores, localizadas na Região Metropolitana de Salvador e registradas na Federação das Indústrias do Estado da Bahia. Após um período intenso de negociação para o acesso às empresas, iniciou-se o estudo epidemiológico em catorze empresas. As informações oriundas das visitas técnicas nas empresas, das entrevistas semiestruturadas, dos relatos adicionais de trabalhadores na etapa epidemiológica da investigação como “Você já viu o valvulado? Ali é que é problema” e, por fim, a casuística de atendimento de trabalhadores no sindicato dos trabalhadores da categoria, delinearam uma demanda para realização do estudo ergonômico, objeto do presente artigo, na empresa 9, no setor de valvulado.

### O desenvolvimento do estudo ergonômico

Realizaram-se, inicialmente, as observações globais das tarefas no setor de valvulado no período da visita à empresa e da entrevista com o diretor, na etapa de aproximação ao campo de estudo, estendendo-se para o período de aplicação dos questionários epidemiológicos. Nesta etapa inicial, visava-se conhecer a organização geral, o funcionamento da produção e os determinantes das tarefas. Após as horas de observações nessa etapa, elaborou-se a hipótese de que as exigências temporais na execução das tarefas no valvulado implicavam demandas psicossociais e demandas físicas, em especial, os movimentos repetitivos. Esta hipótese orientou as observações sistemáticas, realizadas no setor de valvulado durante vinte horas, com entrevistas simultâneas e, após interações iniciais com as trabalhadoras, com gravações audiovisuais e registro fotográfico.

O grupo estudado é formado de 33 sujeitos. Após os primeiros dias de observação no setor

de valvulado, passou-se a realizar a identificação dos ciclos básicos das tarefas de jogar, dobrar e puxar para fazer o acabamento das embalagens em sacaria.

Em todo o período de observação, o conteúdo das entrevistas simultâneas foi reproduzido para mais de uma equipe, visando obter relatos acerca de uma mesma situação, identificando e esclarecendo eventuais contradições. Considerando que o cotidiano do trabalho e as estratégias de regulação adotadas pelas trabalhadoras no desenvolvimento das tarefas envolvem questões afetivas e éticas, esse procedimento visava também potencializar a explicitação da singularidade da experiência por cada trabalhadora ou equipe e a melhor apreensão do seu conteúdo pela pesquisadora.

As observações, considerando as variáveis deslocamento das trabalhadoras, direção do olhar (ao buscar informação), comunicação (com os colegas, com a chefia e com a própria pesquisadora), posturas, ações e tempo, foram registradas em diário de campo.

Assim, observaram-se a sequência de ações, as modificações do modo operatório ditadas pelas variabilidades do processo e dos sujeitos, os padrões de comportamento (estratégias) adotados na execução das tarefas e o contexto temporal, a fim de identificar as suas consequências sobre as posturas e os movimentos corporais das trabalhadoras.

A postura de trabalho foi entendida como a organização dos diferentes segmentos corporais determinada pelos estímulos e demandas físicas e cognitivas da situação de trabalho em um tempo definido. A postura anômala é aquela resultante de uma situação restritiva em que o uso confortável do corpo, produzindo mudanças no arranjo corporal, não é compatível com a execução da tarefa<sup>15</sup>.

Uma vez estruturadas as informações sobre o funcionamento do setor e capacidade física instalada, destacaram-se, inicialmente, os fatos relevantes da organização e gestão do trabalho, incluindo metas de produção. No conjunto, são elementos relacionados com a hipótese de estudo.

Sublinharam-se, em seguida, as principais tarefas, suas exigências, novas habilidades requeridas, perturbações observadas, comportamentos e verbalizações recorrentes relativas a cada tarefa. Destacaram-se as características comuns aos ciclos básicos, observadas ou verbalizadas, e as variabilidades introduzidas pela regulação das perturbações, que interferiam diretamente no tempo das operações e duração dos ciclos.

Foi possível medir a duração dos ciclos para cada tarefa por meio da análise dos vídeos. Como a análise dispensa a padronização dos tempos de observação para cada tarefa, pois o objeto de interesse é a singularidade dos eventos, algumas situações foram filmadas por mais tempo do que outras, especialmente quando apresentavam perturbações. Após o registro dos elementos estáveis e básicos (operações), buscou-se identificar em situação as suboperações suplementares e regulares que indicavam as respostas do operador em face à variabilidade do sistema (perturbações aleatórias e sistemáticas). Ou seja, procurou-se evidenciar aquilo que está além do modo operatório dominante e ao prescrito pela organização formal do trabalho<sup>11</sup>. A análise considerou ao mesmo tempo o caráter individual e compartilhado do trabalho em equipe no valvulado.

### Aspectos éticos

Antes de iniciar o estudo ergonômico, organizou-se uma reunião com todos os trabalhadores no primeiro dia do trabalho de campo, antecedendo ao expediente na fábrica. Informou-se que se tratava de mais uma etapa da investigação para a qual alguns trabalhadores haviam sido selecionados para responder aos questionários epidemiológicos. Alguns, portanto, já tinham consigo o termo de consentimento livre e esclarecido, com informações sobre a pesquisa. Esclareceu-se que esta nova etapa implicaria a presença da pesquisadora no ambiente de trabalho, solicitando esclarecimentos sobre o desenvolvimento das tarefas. Reafirmou-se a não identificação dos informantes e ressaltou-se que a participação era voluntária, sem qualquer consequência para quem se recusasse a colaborar.

### Resultados e discussão

A empresa 9 é uma fábrica de acabamento de sacaria plástica industrial, que empregava, em abril de 2002, 57 pessoas, 87,7% das quais do sexo feminino. O processo de produção tem início com a chegada das bobinas de filme plástico no setor de corte e solda, procedentes da empresa 7 (do mesmo grupo empresarial) e se conclui com a expedição de embalagem plástica em sacaria valvulada para uso industrial (referida habitualmente como saco). Após passar pelo setor de corte e solda, toda a sacaria é encaminhada para o setor de valvulado. Nesse setor, é feito o acabamento da embalagem com a colocação da

“válvula”. A sacaria industrial valvulada se caracteriza pela existência de uma “válvula” que é um pedaço de filme plástico no formato de um bolso que permite que, uma vez cheia, a embalagem se feche automaticamente. O conteúdo ensacado comprime as bordas da válvula, tornando-a uma abertura virtual (Figura 1).

### O trabalho no setor de valvulado

Em cada uma das máquinas no setor de valvulado, há três tarefas principais: “jogar”, “dobrar” e “puxar” a embalagem (Figura 2). As tarefas são realizadas por três trabalhadoras que se alternam nos postos de trabalho. O rodízio ocorre a cada uma hora sempre no mesmo sentido: quem está jogando passa a dobrar, quem está dobrando passa a puxar e quem está puxando passa a jogar.



**Figura 1.** Embalagem plástica valvulada.



**Figura 2.** Três postos de trabalho (setas) em máquina de valvulado.



A trabalhadora que ocupa o posto de trabalho de jogar a embalagem para que seja moldado o fundo ou a boca coloca a placa em cada unidade de embalagem destacada de uma pilha de embalagens, a cada ciclo. As placas utilizadas para moldagem pesam em média 1,2 kg. Considerando que são “jogadas” de sete a dez embalagens por minuto (Quadro 1), pode-se estimar o manuseio de 7,2 a 10,2 Kg/min, implicando, desta forma, repetitividade e força com membros superiores. Pela lateral da bancada neste posto de trabalho, a trabalhadora aciona um dispositivo, comprimindo-o com a parte anterior da coxa, com um movimento de flexão desta sobre o quadril, implicando mais ou menos força a depender do estado de conservação do dispositivo e resistência imposta à compressão. Este dispositivo permite abrir a fresta na bancada a fim de inserir a pilha de embalagens a cada dezena de ciclos ou liberar e jogar a embalagem, a cada novo ciclo, para quem está dobrando, no posto seguinte. Uma vez jogada a embalagem para quem está no segundo posto de trabalho, faz-se a dobra e a embalagem é empurrada sob a prensa que promoverá o seu fechamento através do calor, em processo denominado selagem plástica, mas referido habitualmente na empresa como solda. Aciona-se o botão para descer a prensa sobre a embalagem e, uma vez concluída a solda, a prensa se eleva e a embalagem é puxada pela auxiliar que ocupa o terceiro posto de trabalho. Em seguida, a embalagem é colocada sobre a mesa de empacotar e a placa é colocada sobre a esteira inclinada. Ao chegar na extremidade da esteira, a placa é apanhada por quem está jogando. Estes são os ciclos de moldagem/acabamento da embalagem plástica. Ocorre, no entanto, que um grande número de perturbações pode acontecer durante o desenvolvimento dessas tarefas, requerendo a sua regulação pelas trabalhadoras para assegurar a produção.

A máquina de valvulado é composta por uma bancada que mede cerca de sessenta centímetros de largura. Em uma das laterais da bancada, se estabelecem dois postos de trabalho, o de jogar a embalagem e o de dobrar. A postura de trabalho no posto de quem joga é ortostática e pode ser sentada no posto de quem dobra. Em uma das extremidades da bancada, localiza-se o posto de

trabalho de puxar a embalagem plástica sob a prensa, em postura de trabalho ortostática (Figura 3). Em função do rodízio, a cada duas horas de trabalho em pé, ocorre uma hora de trabalho sentado, no posto de dobrar. Assim, a tarefa de dobrar é identificada como postura de descanso, porque, após duas horas de trabalho em postura ortostática, é possível sentar-se. A penosidade postural do trabalho em pé é referida pelas trabalhadoras: ***Aqui não dá pra fazer sentado, tem que pegar a placa, acionar o dispositivo com a perna***, disse a auxiliar que estava jogando. No entanto, na outra máquina, uma auxiliar que também jogava pondera: ***Podia ser sentado sim, um assento assim diferente, um assento alto dava, não é?***

Em função do mau estado de conservação das máquinas, são frequentes os problemas de funcionamento, com interrupções dos ciclos de trabalho e, conseqüentemente, a necessidade de acelerar o ritmo para compensar o tempo perdido e não comprometer a produtividade. Nessa situação de variabilidade do processo, à repetitividade de movimentos e adoção de posturas anômalas se associa a pressão temporal para viabilizar o desenvolvimento das tarefas. As bancadas são fixas, sem mecanismos de regulação de altura. Para compensar a inadequação entre a altura das funcionárias de menor estatura e a zona de manipulação das máquinas, alguns tablados são improvisados. No conjunto, essas características determinam posturas anômalas durante a realização de trabalho com movimentos repetitivos. Nos dizeres de uma auxiliar: ***Sem o cepo de madeira dóem as costas, aqui*** [apontando para a região dorsal alta]. Segundo Guérin *et al.*<sup>13</sup>, ***a postura tem ao mesmo tempo que permitir manter o equilíbrio, colocar os sentidos (visão, tato) e os “executores” (mãos num comando, pés em pedais) em função da ação que ocorre. Tudo isso respeitando, se possível, os limites articulares. Mas mesmo assim, os músculos são solicitados e disso resultam dores musculares. Uma postura percebida como confortável durante alguns minutos acaba logo se revelando penosa se não for possível mudá-la.***

Os produtos finais do setor de valvulado são as embalagens com fundo reto ou com fundo chato, todas com boca valvulada. A depender do tipo - fundo reto ou fundo chato - as embalagens exigem diferentes operações para sua moldagem.

**Quadro 1.** Descrição das tarefas realizadas no setor de valvulado, do desenvolvimento das operações, da duração do ciclo e do número de ciclos por minuto de observação.

Tarefa	“jogar a embalagem com fundo chato”	“dobrar o fundo chato”	“puxar o fundo chato”	“jogar a boca valvulada em manga”
Operações	Abre as bordas do fundo Prende com a mão esquerda as bordas abertas Pega a placa com a mão direita Coloca a placa dentro do fundo Espera, iniciando a dobra Verifica se a colega se liberou Aciona o dispositivo para liberar a embalagem Joga a embalagem	Ajusta as extremidades Ajusta as abas laterais, simetricamente Dobra a borda interna Dobra a borda externa (mais distante do corpo) Dobra a extremidade oposta à prensa, com a mão direita Mantém esta mão sobre a extremidade dobrada Dobra a extremidade próxima à prensa, com a mão esquerda Empurra a placa sob a prensa com a mão direita, até alcançar a resistência do pino Aperta o botão com a mão direita para descer a prensa	Puxa a embalagem com a mão esquerda Verifica a qualidade da solda na embalagem sobre a placa, enquanto leva a embalagem com a placa até a bancada Coloca a embalagem sobre a bancada Abre a boca da embalagem com as duas mãos Introduz a mão esquerda na embalagem Segura o fundo da embalagem (por fora) com a mão direita Puxa o fundo da embalagem com a mão direita, ao tempo em que retira a placa do fundo com a mão esquerda Coloca a placa na esteira com a mão esquerda	Abre as bordas da embalagem, formando os vértices fechados Pega a válvula no aparador à frente com a mão esquerda Insere a válvula na extremidade direita (a ponta da válvula em triângulo se encaixando no vértice da embalagem) Pega a placa com a mão direita na esteira Insere a placa sobre a extremidade direita dobrada já com a válvula Desliza a placa por baixo da extremidade esquerda Aciona o dispositivo com a perna para liberar a embalagem Joga a embalagem com a mão direita
Duração ciclo	6 segundos	9 segundos	14 segundos	5,3 segundos
Nº de ciclos por minuto	10 ciclos/min	6,6 ciclos/min	4,3 ciclos/min.	11,3 ciclos/min.

continua



**Figura 3.** Máquinas de valvulado paralelas. Visualizam-se as trabalhadoras que ocupam o posto de trabalho no qual “se puxa” a embalagem sob a prensa.

### Tarefas, operações e os ciclos no setor de valvulado

No Quadro 1, pode-se ver a descrição das operações em cada uma das tarefas e a duração dos ciclos, que variou de 4,9 a 14 segundos. A noção de trabalho repetitivo designa o trabalho que implica ciclos que se repetem durante a realização de uma tarefa, com duração inferior a trinta segundos ou aquele trabalho cujo componente essencial do ciclo ocupa mais do que 50% do ciclo total<sup>16</sup>. No presente estudo, as tarefas com ciclos de curtíssima duração caracterizaram

Quadro 1. continuação

“dobrar a boca valvulada em manga”	“puxar a boca valvulada em manga” (Figura 3)	“jogar a boca com válvula reta”	“dobrar a boca com válvula reta”	“puxar a boca com válvula reta”
Ajusta simetricamente as bordas laterais, puxando-as para fora Dobra a borda interna (mais próxima do corpo) sobre a placa e sobre o vértice (bico ou extremidade esquerda) com a mão esquerda Dobra a borda externa sobre o vértice com a mão direita Empurra a placa sob a prensa com a mão direita, até alcançar a resistência do pino Aperta o botão com o dedo indicador da mão direita para descer a prensa	Puxa a embalagem da prensa com a mão esquerda Segura com a mão direita no outro lado da boca da embalagem Olha a qualidade da solda sobre a placa Retira a placa com a mão esquerda Coloca a placa na esteira Coloca a embalagem sobre a mesa com a mão direita Dobra a embalagem em quatro	Abre as bordas da embalagem, formando o vértice esquerdo fechado e acomoda a válvula com as duas mãos Dobra a válvula Pega a placa com a mão direita na esteira Insere a placa sob a extremidade esquerda Aciona o dispositivo com a perna para liberar a embalagem Joga a embalagem com a mão direita	Ajusta simetricamente as bordas laterais, puxando-as para fora Dobra a borda interna (mais próxima do corpo) sobre a placa e sob o vértice (bico ou extremidade esquerda) com a mão esquerda, dobra a borda externa sobre a placa e sob o vértice com a mão direita, mantém as bordas dobradas com a mão direita, dobra a extremidade esquerda (próxima à prensa) com a mão esquerda Empurra a placa sob a prensa com a mão direita, até alcançar a resistência do pino Aperta o botão com o dedo indicador da mão direita para descer a prensa	Puxa a embalagem da prensa com a mão esquerda Segura com a mão direita no outro lado da boca da embalagem Olha a solda na embalagem sobre a placa Retira a placa com a mão esquerda Eleva e abduz o braço esquerdo e coloca a placa na esteira Coloca a embalagem aberta sobre a mesa com a mão direita, formando uma pilha
4,9 segundos	5,5 segundos	8,3 segundos	8,3 segundos	5,5 segundos
12,2 ciclos/min	11 ciclos/min.	7,2 ciclos/min.	7,2 ciclos/min.	11,0 ciclos/min.

o trabalho no setor de valvulado. Mas foi possível evidenciar, de acordo com a discussão já trazida por Assunção<sup>17</sup>, que embora os ciclos se repitam na unidade de tempo, a sua duração pode variar. Ou seja, apesar do caráter, em geral, homogêneo, de conteúdo similar dos ciclos, ocorrem perturbações do processo que exigem a rápida intervenção da trabalhadora para viabilizar a continuidade da tarefa. E esta intervenção requer uma contínua atenção, o que representa uma forte exigência cognitiva. Isto porque o tempo para regulação da perturbação, no interior de um ciclo cuja duração total deve ser de seis se-

gundos, por exemplo, será da ordem de um segundo ou mesmo de fração de segundo. Quando a regulação da perturbação não é acomodada neste curtíssimo tempo, haverá consequências na adequação da duração dos próximos ciclos, provocando aceleração para compensar o tempo supostamente perdido. Considerando que essa demanda psicossocial - exigências cognitivas em ritmo acelerado - ocorre na execução de tarefas com forte demanda física, que implica posturas anômalas com partes do corpo (hiperflexão do pescoço, inclinação anterior do tronco mantida por longo período e, especialmente, posturas



anômalas com o punho e as mãos) e movimentos repetitivos, é possível explicar a ocorrência de respostas inflamatórias e/ou degenerativas de tecidos-alvo do sistema musculoesquelético<sup>1,4</sup>.

A descrição sumária de perturbações observadas é mostrada no Quadro 2. Ocorreram perturbações aleatórias que exigem suboperações suplementares (por exemplo, embalagens coladas a serem liberadas) ou perturbações sistemáticas gerando suboperações regulares (por exemplo, defeito no botão da prensa exigindo mais de uma compressão com mais força). Na tarefa de dobrar a embalagem com fundo chato, as variabilidades aumentaram a duração do ciclo de nove para quinze segundos.

Imperfeições no corte do filme e aumento da sua largura causavam irregularidades no processo de solda, reduzindo a resistência do fundo da embalagem, que poderia abrir quando submetida à pressão. Para evitar a irregularidade, a auxiliar que dobrava, durante alguns ciclos, colocava a mão sob a bancada e puxava por baixo, com um movimento rápido, o excesso de plástico em uma das extremidades, adotando postura anômala com o tronco e braços para assegurar a qualidade da solda no fundo da embalagem. Ain-

da assim, a auxiliar que puxava verificava algumas embalagens com a solda irregular e isso provocava a interrupção do ciclo, para retirada da embalagem, que era mostrada a quem dobrava antes de ser desprezada, notificando a necessidade de ajuste.

Os modelos explicativos sobre os efeitos das demandas físicas no sistema musculoesquelético, baseados nos conhecimentos da biomecânica, são discutidos há mais de uma década<sup>1,18,19</sup>. Os estudos sobre o estresse gerado pelas demandas psicossociais no trabalho e seu impacto sobre o sistema musculoesquelético são mais recentes, mas alguns modelos já têm sido testados<sup>5,6</sup>. Alguns sugerem que a organização do trabalho influencia diretamente os efeitos da exposição às demandas físicas (aumento da duração ou intensidade da exposição à repetitividade, à força e às posturas anômalas) sobre o sistema musculoesquelético, enquanto outros modelos relevam a contribuição da organização do trabalho sobre as respostas ao estresse (fisiológicas, psicológicas e comportamentais) que influenciariam a ocorrência dos DME, através dos mecanismos neuroendócrinos sobre a atividade muscular<sup>5,6</sup>.

**Quadro 2.** Descrição de perturbações ocorridas de acordo com as tarefas desenvolvidas e as ações dos trabalhadores visando reparar o processo.

Tarefa	Perturbações ocorridas e as ações dos trabalhadores visando reparar o processo
Dobrar o fundo chato	Defeito no botão da prensa que exigia mais força de compressão e, às vezes, duas compressões Imperfeições no corte do filme, provocando excesso no bico e a necessidade de puxá-lo sob a bancada para reduzir o tamanho e assegurar a selagem Embalagens coladas que exigem a separação e o retorno de um para quem joga
Puxar o fundo chato	Embalagem presa sob a prensa, exigindo maior força para puxá-lo Selagem incompleta por que o bico era excedente e retorno da embalagem para quem dobrava
Dobrar a boca em manga	Filme embolado sob a placa por folga na trilha da bancada exige seu ajuste nas duas extremidades antes de fazer a dobra
Jogar boca com válvula reta	Válvula selada em duas extremidades, exigindo sua liberação
Puxar boca com válvula reta	Filme plástico com imperfeição na espessura, sendo excluído após medida pela encarregada, ratificando a imperfeição constatada ao toque pela auxiliar Imperfeição na selagem, mostrando o problema para quem dobra e desprezando, em seguida, a embalagem

### Novas exigências, novas habilidades sob pressão temporal

A depender do tipo de embalagem fabricada – fundo reto ou fundo chato – exigem-se diferentes operações para sua moldagem. Mais frequentemente, é produzida a embalagem com fundo reto, aquela com uma das extremidades (o fundo) fechada pela própria máquina de corte e solda e apenas a “boca” moldada no setor de valvulado.

No entanto, no período do estudo, um dos clientes solicitou a fabricação de embalagem com fundo chato, aquela que sai do setor de corte e solda com as duas extremidades abertas e ambas são moldadas no setor de valvulado. Esta demanda do cliente introduziu novas exigências e modificações nos modos operatórios das trabalhadoras. Segundo a encarregada, ***A empresa que pediu o fundo chato é um cliente novo. No início eram setenta mil sacos por mês pra eles, mas, agora que assinaram contrato, num dia pedem cinquenta mil, depois mais cinquenta mil e assim vai.*** Esta informação evidencia o aumento da demanda do mercado e, consequentemente, das metas de produtividade para as trabalhadoras do valvulado.

No início do período de observação, havia onze máquinas em operação. Em função do aumento do número de pedidos por parte dos clientes, a direção da empresa decidiu ampliar o número de máquinas em operação para doze. ***Além das doze, o diretor quer colocar mais duas máquinas pra funcionar. Ele vai dar um jeito. Não sei como vai ser, mas ele bota pra funcionar, compra peça, bota mesmo!*** Desta forma, sugere-se que a gestão da produção é orientada preponderantemente pela demanda do mercado e independentemente da infraestrutura disponível. Cria-se um ambiente improvisado com máquinas e trabalhadores em espaços exíguos, sem se delimitar um período de formação para as novas exigências, deixando aos trabalhadores a missão de manter a produção com os meios disponíveis. Essa modalidade de gestão pode incrementar as demandas físicas e psicossociais aos trabalhadores. Ademais, são muitas as perturbações a serem reguladas em situação de trabalho repetitivo. As demandas psicossociais se expressam pelo ritmo acelerado e pela impossibilidade de se fazer pausas devido à pressão temporal para atender às exigências de produtividade.

Observou-se em tempo real que o aumento de produção da embalagem com fundo chato não foi acompanhado de ajuste no efetivo de trabalhadoras, embora essa embalagem requeira o acabamento do fundo e da boca no setor de val-

vulado, enquanto a embalagem de fundo reto tem o fundo fechado pela própria máquina no setor de corte e solda e apenas a boca é moldada no setor de valvulado. Novas habilidades sensório-motoras foram requeridas para lidar com as perturbações do maquinário, não destinado habitualmente para este tipo de embalagem. Além disso, nem todas as operadoras tinham experiência com este produto.

A produção da embalagem de fundo chato aumenta as demandas físicas, com exigência de movimentos repetitivos, posturas anômalas e força com mãos e dedos nas tarefas de jogar, dobrar e puxar. Além disto, a exigência de novas habilidades parece estar associada ao medo de não corresponder ao desempenho desejado, gerando ansiedade nas trabalhadoras, implicando com isto, aceleração do ritmo, visando à compensação do tempo destinado à regulação das perturbações.

Um ritmo mais acelerado para melhorar o desempenho é parte das exigências da hierarquia, ainda que não explicitada: atingir a meta de produção diária é uma condição para a trabalhadora ser bem avaliada pelos gestores da produção. As demandas psicossociais evidenciam-se na verbalização da trabalhadora: ***Se não der a produção dos cinco mil sacos, fica chato.*** Desta forma, sugere-se que o desenvolvimento de uma habilidade motora para o rápido desempenho das tarefas é uma exigência da organização.

Nesta situação, com fortes demandas psicossociais, em que a pressão temporal é um importante componente, a auxiliar da encarregada relata: ***Tem umas meninas que a gente confia no trabalho delas e nem fica por perto. Começa a dar aparas [embalagens imperfeitas], elas ficam com medo. Elas têm muito medo de perder o emprego, muito medo mesmo.*** E uma auxiliar descreve o sistema de controle da produtividade: ***Quando a produção tá caindo, passam o primeiro, o segundo, passa o terceiro dia, no quarto dia T.*** [auxiliar da encarregada] ***pergunta o que tá acontecendo. Se for alguém que não queima [falta ao trabalho], ela vai deixando, se não, ela desmancha [a equipe] e vai trocando.*** Observa-se que a aceleração do ritmo é uma exigência de produtividade e, mais que isso, é uma habilidade necessária para manutenção do emprego. Viu-se que à pressão temporal se associa o baixo grau de controle das operadoras, que se expressa no medo da perda do emprego e, consequentemente, na submissão às exigências da produtividade na empresa. Segundo alguns autores, alta demanda psicológica e baixo controle podem gerar estresse e determinar efeitos sobre o sistema musculoesquelético<sup>5,6</sup>.

Além da noção de controle que compõe o chamado “job strain”, alguns pesquisadores vêm discutindo a noção de controle na perspectiva do “employment strain”, remetido às condições de incerteza e por consequência de submissão dos trabalhadores em situação de trabalho precário<sup>20,21</sup>. Embora os sujeitos aqui estudados sejam formalmente vinculados à empresa, com relação de emprego padrão, as características do emprego permitem identificá-lo com o que vem sendo denominado de emprego precário: limitados benefícios sociais, insegurança no trabalho, curto tempo de manutenção do emprego e baixos salários. Fernandes<sup>22</sup> discute as características da força de trabalho e divisão sexual do trabalho na indústria de plástico na Região Metropolitana de Salvador, referindo a situação desvantajosa para as mulheres quanto às oportunidades de carreira nas empresas, tendo em vista sua contratação em ocupações inferiores às dos homens para funções equivalentes. Existe uma carência histórica do mercado de trabalho para mulheres na Região Metropolitana de Salvador e apenas 56,3% estavam inseridas no mercado em 2003<sup>22</sup>, o que pode estar associado à submissão de mulheres a condições precárias de trabalho com possível impacto sobre sua saúde<sup>23</sup>.

A organização formal do trabalho desconsidera a variabilidade na execução das tarefas que pode decorrer de mudanças no próprio processo de extrusão do filme plástico, pela introdução, por exemplo, de resina reciclada, modificando a propriedade de deslizamento do filme. Nesses casos, as trabalhadoras enfrentam as perturbações oriundas do “saco bloqueado”, aquele cujas faces não se separam facilmente. Além disto, quando o filme plástico fica muito tempo exposto à atmosfera e à umidade relativa do ar, ocorrem alterações na maleabilidade e no deslizamento do filme, tornando-se o “saco duro”, que exige maior força para o seu manuseio. Nos dizeres de uma auxiliar que jogava a embalagem: **Quando o saco tá duro, gruda um no outro, pra jogar tem que fazer mais força. O material duro é ruim pra nós e é ruim pra eles também, porque pode cair a produção.** O ciclo repetitivo de jogar a embalagem é modificado pela presença do “saco duro” que impõe outras exigências.

### Pressão temporal e o uso do corpo

Indagou-se sobre a diferença entre puxar o fundo e puxar a boca para uma trabalhadora que estava puxando a embalagem de fundo chato: **Puxar é o pior sempre, é mais cansativo. A gente**

**sente o corpo, doem os braços, dói aqui** [aponta o ombro]. **Quando vem a dor, a gente pede um remédio, passa G.** [medicamento para uso tópico], **faz massagem, aí a dor passa. E volta pra machucar no outro dia. Tem gente que enfaixa. Eu nunca enfai-xei, fico tomando remédio. Se eu pudesse, pagava alguém pra puxar. É cansativo trabalhar na máquina, porque a gente só senta a cada duas horas**

Assim, os DME são referidos pela trabalhadora que, além de relatar os sintomas, identifica as condições que a esses se associam. Puxar a embalagem implica posturas anômalas, com braços elevados acima do nível dos ombros (ao colocar a placa na esteira), movimentos repetitivos e, ainda, força com as mãos e braços para segurar a embalagem e a placa. Os limites da terapêutica adotada, medicamentosa ou fisioterápica, uma vez que as demandas se mantêm “no outro dia”, são reconhecidos. O caráter evolutivo dos DME, uma vez mantidas as condições físicas e psicossociais associadas a esses, é discutido na literatura especializada. As alterações do sistema musculoesquelético podem-se manifestar inicialmente com quadros sintomáticos de dor que ocorrem durante a jornada de trabalho, desaparecendo com o repouso, mantendo a capacidade para o trabalho. No entanto, podem evoluir, atingindo estágios clínicos que são incompatíveis com o desempenho das tarefas, obrigando ao afastamento do trabalho. A literatura traz a descrição da evolução dos quadros iniciais até os quadros graves de dor crônica e de difícil manuseio terapêutico<sup>24,25</sup>.

Durante a observação, uma pessoa que jogava disse: **Com este saco, eu sinto os dedos.** Referia-se ao fato de que, para moldar o fundo da embalagem, ao introduzir a placa, ela precisa dobrá-la ao centro no sentido do seu comprimento. A variabilidade dos meios de trabalho determina diferentes exigências e modalidades do uso do corpo: **Este saco** [de fundo chato] **é ruim porque pesa, porque tem que dobrar a placa, porque tem dois bicos pra dobrar** [na boca valvulada apenas uma extremidade é dobrada, a outra é a válvula]. **Aquela menina de blusa verde tá com o dedo duro. Ela já teve que botar atestado. Sinto o dedo doer fazendo o bico. Às vezes eu faço assim** [mostra uma alternativa para dobrar, usando a base do polegar]. As trabalhadoras referem dor em alguns segmentos do corpo e verbalizam sua percepção de que essa dor é consequência direta das exigências do trabalho: **A dor normal a gente sente todo dia, chega em casa, toma um D.** [analgésico], **passa. Mas na semana passada teve um saco duro, aí a dor foi pior.**

Em uma das equipes, a trabalhadora relata: **Pra quem tá jogando, o saco grosso pesa mais, mas**

***para dobrar o saco grosso é melhor, porque pega uma válvula em manga que é mais fácil de dobrar.***

Evidencia-se, desta forma, que não há uma única característica a conferir maior ou menor facilidade no desempenho da tarefa. A aceleração do ritmo ocorre às custas de hipersolicitação do sistema musculoesquelético, com a adoção de posturas anômalas que visam diminuir o tempo de execução da tarefa e resulta de uma interrelação complexa entre diversos fatores do trabalho e da regulação possível adotada individualmente ou coletivamente pelos trabalhadores. A variabilidade do sistema de trabalho como uma característica estrutural, conforme discute Abrahão<sup>12</sup>, ou a natureza instável do sistema sociotécnico de trabalho, são constatadas e permitem compreender as modalidades de uso do corpo e as posturas neste contexto totalizado e não como resultado de opção pessoal, como refere Lima<sup>15</sup>.

Além disso, observou-se que a regulação é tentada pelas trabalhadoras ainda que o estrangimento temporal no desenvolvimento das tarefas não deixe muitas margens de manobra:

***O saco grosso pesa mais pra jogar, mas a gente pega menos,*** diz uma auxiliar referindo-se ao momento em que apanha a pilha de embalagens a cada dezena de ciclos e a coloca na fresta da bancada. Esta é a estratégia para reduzir a força necessária ao apanhar a pilha: pegar uma menor quantidade de embalagens. Conforme discute Guérin *et al*<sup>13</sup>, “as agressões à saúde não resultam apenas de uma exposição a fatores nocivos. O trabalhador tem um papel ativo na sua preservação, mas, em certos casos, suas tentativas podem ser postas em xeque”.

## Conclusões

A caracterização das tarefas no contexto de trabalho de uma indústria, através da AET, permitiu identificar as variabilidades do trabalho com movimentos repetitivos, evidenciando como são geradas as demandas extras e como as exigências cognitivas e físicas podem ser exacerbadas pela pressão temporal.

A insuficiência dos meios de trabalho, as exigências temporais da gestão da produção e uma organização do trabalho caracterizada pelo baixo controle dos trabalhadores conformam um contexto em que a continuidade da produção apenas é possível à custa de hipersolicitação do corpo das trabalhadoras, sob estresse.

Em situação de trabalho com fortes demandas psicossociais, especialmente alta demanda psicológica e baixo controle, e com movimentos repetitivos, surgem os DME. Ficou claro que conhecer apenas o trabalho prescrito não é suficiente para permitir uma aproximação mais totalizada da situação de trabalho. Conhecer a atividade permite identificar as demandas físicas e psicossociais, especialmente a repetitividade e o ritmo acelerado de trabalho – em situação. Desta forma, é possível se chegar a uma melhor compreensão do uso do corpo no trabalho, podendo contribuir para o controle dos DME através de intervenções sensíveis às singularidades de cada situação.

É possível afirmar que as iniciativas para controle dos DME não devem prescindir do replanejamento do trabalho através da ampliação das margens de manobra que implica assegurar as oportunidades para expressão das competências em um contexto de autonomia do trabalhador sobre o conteúdo e a gestão temporal de sua atividade.

## Colaboradores

RCP Fernandes realizou o trabalho de campo sob orientação de AA Assunção. As demais etapas do trabalho foram realizadas em conjunto pelos autores.

## Referências

1. National Research Council. Institute of Medicine. *Musculoskeletal disorders and the workplace: low back and upper extremities. Panel on musculoskeletal disorders and the workplace. Commission on behavioral and social sciences and education*. Washington, D.C.: National Academy Press; 2001.
2. Muggleton JM, Allen R, Chappell PH. Hand and arm injuries associated with repetitive manual work in industry: a review of disorders, risk factors and preventive measures. *Ergonomics* 1999; 42(5):714-739.
3. Bernard BP. *Musculoskeletal disorders and workplace factors: a critical review of epidemiologic evidence for work related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back* [NIOSH Publication nº 97-141]. Cincinnati: DHHS; 1997.
4. Kuorinka I, Forcier L, editors. *Work related musculoskeletal disorders (WMSDs): a reference book for prevention*. London: Taylor & Francis; 1995.
5. Bongers PM, Kremer AM, ter Laak J. Are psychosocial factors, risk factors for symptoms and signs of the shoulder, elbow, or hand/wrist?: A review of the epidemiological literature. *Am J Ind Med* 2002; 41:315-342.
6. Huang GD, Feuerstein M, Sauter SL. Occupational stress and work-related upper extremity disorders: concepts and models. *Am J Ind Med* 2002; 41:298-314.
7. Westgaard RH. Work-related musculoskeletal complaints: some ergonomics challenges upon the start of a new century. *Appl Ergon* 2000; 31:569-580.
8. Bongers PM, De Winter CR, Kompier MA, Hildebrandt VH. Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease. *Scand J Work Environ Health* 1993; 19(5):297-312.
9. Vézina N. Ergonomic practice and musculoskeletal disorders: openness to interdisciplinarity. *Proceedings of the SELF-ACE 2001 Conference – Ergonomics for changing work*; 2001; Montreal.
10. Fernandes RCP. Uma leitura sobre a perspectiva etnoepidemiológica. *Cien Saude Colet* 2003; 8(3):765-774.
11. Daniellou F, Laville A, Teiger C. Ficção e realidade do trabalho operário. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional* 1989; 68(17):7-13.
12. Abrahão J. Reestruturação produtiva e variabilidade do trabalho: uma abordagem da ergonomia. *Psicologia: Teoria e Pesquisa* 2000; 16(1):49-54.
13. Guérin F, Laville A, Daniellou F, Duraffourg J, Kerguelen A. *Compreender o trabalho para transformá-lo. A prática da ergonomia*. São Paulo: Edgard Blucher Ltda; 2001.
14. Assunção AA, Almeida IM. Doenças ósteo-musculares relacionadas com o trabalho: membro superior e pescoço. In: Mendes R, organizador. *Patologia do trabalho*. Rio de Janeiro: Atheneu; 2002, p. 1501-1539.
15. Lima FPA. A ergonomia como instrumento de segurança e melhoria das condições de trabalho. In: *Anais do 1º Simpósio Brasileiro sobre Ergonomia e Segurança do Trabalho Floresta*; 2000; Belo Horizonte.
16. Kilbom A. Assessment of physical exposure in relation to work-related musculoskeletal disorders – what information can be obtained from systematic observations? *Scand J Work Environ Health* 1994; 20(Spec No):30-45.
17. Assunção AA. Gesto repetitivo, trabalho variável. In: Neto AC, Salim CA. Novos desafios em saúde e segurança no trabalho. Belo Horizonte: IRT/Fundacentro; 2002.
18. Armstrong TJ, Buckle P, Fine LJ, Hagberg M, Jonsson B, Kilbom A, Kuorinka IA, Silverstein BA, Sjøgaard G, Viikari-Juntura ER. A conceptual model for work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. *Scand J Work Environ Health* 1993; 19(2):73-84.
19. Winkel J, Mathiassen SE. Assessment of physical work load in epidemiologic studies: concepts, issues and operational considerations. *Ergonomics* 1994; 37(6):979-988.
20. Lewchuk W, De Wolff A, King A, Polanyi M. From job strain to employment strain: health effects of precarious employment. *Just Labour* 2003; 3:23-35.
21. Lewchuk W, De Wolff A, King A, Polanyi M. The invisible health risks of precarious employment. *Proceedings of the 19th Association of Industrial Relations Academics of Australian and New Zealand Conference*; 2005; Sydney.
22. Fernandes RCP. *Distúrbios músculo-esqueléticos e trabalho industrial* [tese]. Salvador (BA): Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia; 2004.
23. Brito JC. Enfoque de gênero e relação saúde/trabalho no contexto de reestruturação produtiva e precarização do trabalho. *Cad Saude Publica* 2000; 16(1):195-204.
24. Brasil. Instrução Normativa INSS/DC nº 98 de 5 de dezembro de 2003. Aprova Norma Técnica sobre Lesões por Esforços Repetitivos-LER ou Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho-DORT. *Diário Oficial da União* 2003; 10 dez.
25. Browne CD, Nolan BM, Faithfull DK. Occupational repetition strain injuries. *Med J Aust* 1984; 140(6):329-332.

Artigo apresentado em 08/01/2007

Aprovado em 22/06/2007

Versão final apresentada em 08/08/2007