



Revista de Saúde Pública

versionPrint ISSN 0034-8910

Rev. Saúde Pública vol.35 no.1 São Paulo Feb. 2001

doi: 10.1590/S0034-89102001000100001

Condições de trabalho e automação: o caso do soprador da indústria vidreira

Work conditions and automation: the case of glassblower

Maria de Fátima F Queiróz^{a*} e Regina Heloísa Maciel^b

^a Universidade Metodista de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil. ^bInstituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil

services

- custom services
- Comments (0)
- Article in pdf format
- Article in xml format
- Article references
- Health indicators
- Curriculum ScienTI
- How to cite this article
- Access statistics
- Cited by SciELO
- Cited by Google
- Similar in SciELO
- Similar in Google
- Automatic translation
- Show semantic highlights
- Send this article by e-mail

Automation.#
Ergonomy and
environmental
health.#
Occupational risks.
Glass industries.
Workers. —
Ergonomics
analysis. Work
organization.

control determine the health-disease process in workers..

METHODS:

The study was developed in two glass industries, one automated and the other manual, in the city of S. Paulo, Brazil, between 1996 and 1997. Ergonomics methods were used as main principles underlying the techniques of data collection. The techniques applied were case study and group comparisons, including a direct observation of the work condition, interviews and a questionnaire answered by all 41 workers of the workplaces studied: operators of automated machines (27 workers) and manual glass blow operators (14 workers). The questions were about their jobs and workplace characteristics and health complaints. The data were analyzed using Epi Info 6.

RESULTS:

The comparison between the two group of workers showed statistically significant differences in relation to workers' perceptions about excessive noise, work tools, posture while performing their work and complaints of pain in the arms. There were also identified differences in risk factors: movement repetition seen in the manual industry and those related to work organization in both industries, such as work rhythm, employees' participation in important decisions and training.

CONCLUSIONS:

The use an ergonomics methodology was perfectly adequate. Manual industry workers seem to play a role that makes them feel they have an important participation in the work process, as they performed a significant part of the total work, contrasting with automatic industry workers, which task is only of supervising the process, where the machine is the actual producer.

INTRODUÇÃO

Desde a década de 60, com o advento dos Círculos de Controle de Qualidade (CCQs) no Japão, tem-se assistido ao surgimento das chamadas "novas técnicas organizacionais" que, juntamente com a incorporação da tecnologia baseada na microeletrônica em substituição à tecnologia de base eletromecânica nos processos industriais, vêm caracterizando o atual momento do modo de produção capitalista.¹⁴

A utilização de diferentes recursos tecnológicos com diversificadas formas de controle e organização tem como consequência a exposição dos trabalhadores a diferentes modalidades e intensidades de riscos, intermediados pelas particularidades dos diversos processos industriais.

Esse é o caso da produção do vidro, que apresenta características muito peculiares quanto ao processo de transformação da matéria-prima em produtos finais, com a coexistência de indústrias em diferentes fases de incorporação de tecnologia e com diferentes formas de organização e controle do trabalho.

Agravos à saúde dos trabalhadores vidreiros

A indústria do vidro apresenta fatores de risco que podem levar a danos à saúde dos trabalhadores, com características próprias de seu modo de produção.**

De uma maneira geral, os trabalhadores estão sujeitos a exposições provenientes de compostos metálicos e de outros agentes químicos utilizados na manufatura do vidro, agentes reconhecidos como fatores de risco, com Limites de Exposição Ocupacional Permissível estabelecidos pela OMS (Organização Mundial da Saúde).¹⁰ Dentre esses compostos, destaca-se a exposição à poeira de sílica, que pode causar doença pulmonar irreversível, conhecida como silicose.¹³

Nos sopradores de vidro, podem ocorrer lesões próprias como deformidades nas bochechas e danos à boca e aos dentes. As deformidades estão associadas ao contato direto do trabalhador com a ferramenta de trabalho e à força empreendida para soprar a peça de vidro.¹⁶

Segundo a ILO,⁵ "níveis de ruído prejudiciais com um componente de alta frequência são encontrados em algumas máquinas de prensa, tais como as que são usadas na produção de garrafas (máquinas IS — 'Individual Session') e são principalmente produzidos por jatos de ar comprimido 'resfriantes'. Em geral, essas máquinas apresentam um nível de pressão sonora elevado que ultrapassa o limite de tolerância estabelecido pela Legislação Brasileira, de 85 dB(A) para jornada diária de 8h".⁹

Na indústria do vidro, dependendo da fase de produção, o trabalho é realizado sob altas temperaturas, gerando quedas no rendimento do trabalhador e aumento na frequência de erros e acidentes. Além disso, pode levar a lesões oculares como catarata decorrente de exposição a raios infravermelhos, problemas de fadiga e distúrbios do sistema cardiocirculatório.¹

A ergonomia tem mostrado que movimentos repetitivos, emprego de força, posturas incorretas no trabalho, fatores ligados à organização da atividade e ao ambiente ocorrem com frequência em toda atividade industrial e podem causar problemas de saúde no trabalhador, aumentar o absenteísmo e afetar até suas atividades da vida diária.^{7,11,12}

A repetição de movimentos no trabalho tem sido apontada como geradora de problemas musculoesqueléticos, reunidos sob a denominação geral de LER/DORT (lesões por esforços repetitivos/distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho). A repetição é determinada pela média da extensão de um ciclo de trabalho repetido e medido do início ao fim. O ritmo de trabalho e a alta repetição são determinados pela forma como o trabalho está organizado.⁶ Outros fatores como o conteúdo mental das tarefas, o grau de flexibilidade da ação do trabalhador, a pressão em relação à produção e a qualidade da comunicação entre empregados e chefia foram identificados como fatores de risco para problemas musculoesqueléticos.⁷

Nas indústrias de pequena automatização, como é o caso da indústria vidreira manual, os trabalhadores realizam esforços físicos, trabalham em ritmo intenso, adotam posturas inadequadas e executam tarefas com repetição de movimentos e acentuada velocidade.^{2,15} Por outro lado, a automatização acarreta uma outra série de problemas, decorrentes principalmente da monotonia que engendram, dependendo de como o trabalho é organizado.

O objetivo do presente estudo foi identificar o que ocorre nos postos de trabalho de sopradores de vidro, quais as mudanças que a introdução da tecnologia provocou no processo de produção e na situação de trabalho, os agravos à saúde presentes e quais as diferenças nos perfis de fatores de risco sob o ponto de vista ergonômico.

MÉTODOS

Foi realizada uma análise comparativa de postos de trabalho dos sopradores de vidro em duas indústrias do ramo vidreiro com diferentes níveis de incorporação de tecnologia, tendo como base de comparação uma análise ergonômica dos postos. Para a realização da pesquisa, foram escolhidas duas indústrias vidreiras: uma com produção automática e uma com produção manual. O critério de escolha foi a acessibilidade, pois as indústrias vidreiras, em geral, mantêm forte posicionamento sobre a questão do "segredo industrial". Entretanto, a escolha recaiu sobre duas empresas representativas dos setores manual e automático.

Foram analisados os postos da máquina IS ("Individual Session"), que trabalha com sopro artificial (automática), e os postos de sopragem realizada pelo ser humano (manual).

Análise ergonômica do trabalho

Foram realizadas análises ergonômicas do trabalho nos postos de sopragem de vidro das duas indústrias. A ergonomia foi compreendida como o estudo da adaptação do trabalho ao ser humano.⁴ O estudo dessa adaptação deve conter a investigação da relação dos aspectos do trabalho com o conforto e o bem estar do trabalhador.⁷ Para o entendimento dessa relação, a ergonomia conta com vários instrumentos, entre eles a Análise Ergonômica do Trabalho, que se concretiza pela observação da realização do trabalho real.^{3,17} Empregou-se o método da análise ergonômica, visando compreender como as tarefas e as atividades de trabalho são realizadas nos dois modos de produção estudados e detectar a ocorrência de fatores de risco das situações estudadas.

A análise realizada englobou a observação direta das situações de trabalho e as entrevistas com os trabalhadores. Para tanto, foi utilizado um inventário, traduzido e adaptado de Worksafe Austrália¹⁸ e McAtamney & Corlett.⁸ As entrevistas, realizadas com dois trabalhadores dos postos estudados (um da indústria manual e um da automática), em um local fora da situação de trabalho, com duração aproximada de uma hora, versaram sobre a forma de realização do trabalho, os equipamentos utilizados e a visão do trabalhador sobre o seu trabalho e serviram como uma complementação das observações.

Opiniões sobre as condições de trabalho

Todos os trabalhadores, da sopragem manual e da operação da máquina IS, disponíveis no momento da pesquisa, responderam a um questionário. O total de operadores de máquina IS da indústria automática era de 30, e de sopradores de vidro da indústria manual, 18. Do total de 48, 7 trabalhadores não responderam ao questionário pelos mais diversos motivos: férias, faltas e outros. Assim, o total de trabalhadores que responderam ao questionário foi de 41, divididos em dois grupos: 27 da indústria automática, trabalhando em três turnos de trabalho — diurno, vespertino e noturno—, e 14 da indústria manual, trabalhando em dois turnos

de trabalho — diurno e vespertino —, todos do sexo masculino, pois não havia mulheres trabalhando nesses postos.

O citado questionário foi aplicado nas duas populações estudadas, com a finalidade de detectar as diferenças e as semelhanças entre as opiniões dos trabalhadores sobre suas condições de trabalho. A aplicação foi coletiva em grupos de 6 trabalhadores, com respostas individualizadas.

RESULTADOS

Os resultados obtidos nas observações, nas entrevistas e nos questionários foram agrupados em categorias, para uma melhor compreensão dos processos de produção das duas indústrias estudadas, das condições dos postos de trabalho e das características e opiniões dos trabalhadores.

A [Tabela 1](#) apresenta os dados relacionados às características gerais das duas empresas, aos processos de produção e à organização do trabalho.

Tabela 1 - Características das duas empresas estudadas quanto à estrutura, processos de produção e organização do trabalho.

Tipo de Indústria	Indústria automática	Indústria manual
Características		
Porte/quantidade de funcionários	850 trabalhadores	183 trabalhadores
Processo	Contínuo	Semicontínuo
Capacidade do forno	1.400 toneladas	20 toneladas
Temperatura	1450 ^o Celsius	1450 ^o Celsius
Extensão da jornada de trabalho	40 horas semanais	40 horas semanais
Sistema de turnos	Trabalho em turnos fixos diurno, vespertino e noturno.	Trabalho em dois turnos fixos diurno e vespertino.
Organização das equipes	Trabalho individualizado, sistema de trabalho em que o trabalhador vigia a máquina.	Equipes de trabalho com parcelização das tarefas, cada trabalhador alocado a seu posto, desenvolvendo um trabalho artesanal.
Hierarquia	Existe hierarquia com caráter rígido, principalmente no que diz respeito ao acesso aos controles e informações da máquina. Essa hierarquia é reforçada pela divisão do trabalho entre o "pensar e executar"	Existe hierarquia com caráter rígido e definido pela divisão de trabalho nas equipes. A hierarquização é fortalecida pelo próprio papel que cabe ao chefe e ao vidreiro soprador.
Características das tarefas	Relacionadas ao controle do funcionamento da máquina. Controle da qualidade do produto.	Relacionadas ao fabrico manual do produto e/ ferramentas especiais (por exemplo, cânula de sopragem).
Tomada de decisão	Limitada à gerência	Limitada à gerência
Registro da produção	Realizado pela própria máquina (sistema automático). Produção de aproximadamente 240 peças em 60 segundos.	Realizado pelo vidreiro chefe da praça manualmente. Produção de 1 peça em 75 segundos.
Ciclo de trabalho	Variado	Definido com duração de 1 minuto e 15 segundos.
Ritmo de produção	Direcionado pelo funcionamento da máquina e intercorrências nesta.	Determinado por uma "cota" a ser produzida.
Repetitividade	O trabalho não se caracteriza como repetitivo	Trabalho caracterizado como repetitivo, com uso de grupos musculares em mais de 50% do ciclo de trabalho.
Pausas	Não ocorrem pausas curtas que favoreçam o descanso muscular e conforto térmico.	Ocorre uma pausa de 15 minutos para o café.
Comunicação entre os trabalhadores	Parece não haver incentivo para isso. A comunicação também é limitada pelo espaço do posto de trabalho e ruído ambiental.	Parece não haver incentivo para isso. A comunicação é também limitada pelo ritmo de trabalho e ruído ambiental.
Formação profissional e treinamento	O conhecimento que o trabalhador emprega é oriundo de sua vivência técnico-mecânica. Não ocorrem treinamentos.	O conhecimento empregado pelo trabalhador é adquirido através de vivência prática da sopragem em horários de pausas, principalmente após almoço. Não existe planejamento de treinamentos. Ocorrem treinamentos individuais para a introdução de nova linha de produtos.

As principais diferenças entre a empresa automática e a manual, dentre os aspectos pesquisados, são o porte ou tamanho, o tipo de processo — contínuo ou semicontínuo — e a capacidade dos fornos. Além disso, na indústria automática existe o turno noturno.

Quanto à organização do trabalho, as empresas diferem em vários aspectos, dentre eles o tipo de trabalho: em equipes ou individualizado. Na indústria manual, os grupos de trabalho são denominados "praças" e estas desenvolvem seu trabalho ao redor do forno de fabricação. Uma "praça" geralmente é composta (pela ordem das tarefas) por um bolador, um passador-segurador, de um a três vidreiros sopradores, um passador-segurador e um ajudante de vidreiro. Na indústria estudada, a plataforma ao redor do forno, onde ocorre o trabalho de sopragem, é composta de seis a sete "praças".

Outra diferença observada em relação à organização do trabalho é o sistema de controle da produção. Na indústria manual, para registrar a produção, o vidreiro, chefe da "praça", utiliza um equipamento denominado

"marqueta". O tipo de registro de produção lembra o uso do ábaco. Este é um retângulo de madeira, com furos não vazados. O equipamento possui três fileiras com dez furos cada. Contando-se da direita para a esquerda, de cima para baixo, a primeira fileira é a casa da unidade, a segunda é a casa da dezena e a terceira é a casa da centena. Cada furo vale uma, duas ou três peças, dependendo da montagem da "praça", ou seja, se esta tem um, dois ou três vidreiros trabalhando. A contagem é realizada colocando-se um pingente de vidro nos furos e pulando-se de unidade em unidade, para dezena e depois centena, à medida que a produção avança. Na automática, o controle da produção é realizado pela própria máquina.

Foram observadas diferenças relacionadas ao tamanho do ciclo, ao ritmo e a repetição do trabalho e pausas. O treinamento fornecido aos trabalhadores também é diferente.

As opiniões dos trabalhadores sobre os fatores relacionados à organização do trabalho são apresentadas de forma comparada na [Tabela 2](#).

Tabela 2 - Distribuição da percentagem dos trabalhadores segundo as respostas "sim" às perguntas relacionadas à organização do trabalho.

Tipo de indústria	Ind. automática Sim % (n)	Ind. manual Sim % (n)
Características		
Controle sobre o ritmo de trabalho	100,0 (27)	92,9 (13)
Trabalho repetitivo	81,5 (22)	69,2 (9)
Trabalho pesado	29,6 (8)	35,7 (5)
Ritmo puxado	44,4 (12)	71,4 (10)
Carga de trabalho razoavelmente constante	51,9 (14)	64,3 (9)
Pausas suficientes durante o trabalho	66,7 (18)	61,5 (8)
Participação em decisões relevantes para o trabalho	55,6 (15)	30,8 (4)

Os dados apresentados na [Tabela 2](#), bem como nas outras Tabelas (coletados a partir dos questionários aplicados), foram comparados estatisticamente por um teste de χ^2 . Em nenhum dos itens, as percentagens diferiram estatisticamente ([Tabela 2](#)). Apesar disso, notam-se algumas tendências. A maioria dos trabalhadores respondeu ter controle sobre o ritmo de trabalho na indústria manual. O trabalho foi considerado repetitivo pela maioria dos trabalhadores, mas com um percentual maior para a indústria automática.

As duas empresas estudadas diferem em vários aspectos relacionados ao ambiente físico do trabalho ([Tabela 3](#)). O único aspecto que parece ser comum às duas empresas é a existência de ventilação suficiente nos postos de trabalho.

Tabela 3 - Fatores de risco relacionados a aspectos físicos e ambiente de trabalho.

Tipo de Indústria	Indústria automática	Indústria manual
Características do posto e ambiente de trabalho		
Espaço físico	Maior espaço para movimentação e circulação ao redor da máquina. Permanecem apenas dois trabalhadores realizando o trabalho no posto.	Espaço limitado, com o trabalho concentrado em cima da plataforma ao redor do forno. Permanecem em média 25 trabalhadores ao redor do forno.
Ruído ambiental	As medições realizadas pela indústria apontam níveis de 92 a 109 dB (A) no posto estudado.	As medições realizadas pela indústria apontam níveis de 97 a 99 dB (A) no posto estudado.
Calor ambiental	Medido pela indústria pelo IBUTG: de 28,0 a 29,4.	Medido pela indústria pelo IBUTG: de 22,4 a 24,7.
Ventilação	Grandes ventiladores em pontos estratégicos ao redor da máquina.	Grandes ventiladores ao redor do forno.
Iluminação	Natural em menor parte e artificial em maior parte. Iluminação geral e localizada.	Natural e artificial geral realizadas por luminárias.
Piso	Escorregadio devido ao excesso de óleo e à lubrificação da máquina. Risco de quedas.	O piso é de madeira. Plataformas ao redor do forno.

Quanto ao espaço físico, na indústria manual ele é limitado. Dos trabalhadores dessa indústria, 11 (78,6%) relataram que a possibilidade de variar a postura é limitada. A diferença na frequência de respostas a essa questão entre os dois grupos de trabalhadores foi estatisticamente significativa ($\chi^2=4,81$; $p=0,01$).

Outra diferença encontrada é quanto à utilização de ferramentas. Na indústria manual, há a cânula e o maioche. A cânula é um tubo oco e comprido pelo qual o trabalhador sopra. O maioche é uma ferramenta tipo aparador, côncava, com cabo de madeira e forrada com jornal molhado. Com essa ferramenta, trabalha-se a bola de vidro que recebeu os primeiros sopros dados pelo passador-segurador. Com o uso dessa ferramenta, confere-se forma redonda ou oval à bola de vidro. Os trabalhadores foram perguntados quanto à adequação de suas ferramentas de trabalho, e nesse item houve uma diferença significativa na percentagem das respostas ($\chi^2=4,45$; $p=0,03$), com um percentual de 29,6% (8) trabalhadores na indústria automática e 64,3% (9) na indústria manual que consideram suas ferramentas "ruins".

A comparação das posturas adotadas pelos trabalhadores dos dois postos estudados é apresentada na [Tabela 4](#), em que também se apresenta uma consideração sobre as forças aplicada no trabalho.

Tabela 4 - Posturas adotadas pelos trabalhadores nas indústrias estudadas.

Posturas no trabalho Partes do corpo	Indústria automática	Indústria manual
Postura geral do corpo	Durante a jornada, o trabalhador permanece 93,2% do tempo em pé e apenas 6,8% sentado (no controle de qualidade, na mesa).	Durante a jornada, o trabalhador permanece 78,7% do tempo em pé e somente 21,3% sentado (no trabalho com o maioche).
Membros superiores Atitudes gerais	Ocorre elevação dos braços acima da altura do ombro para pesagem do produto na balança e para intervenções na máquina. Torções de membros superiores para realizar intervenções na máquina.	Sem elevação dos membros superiores acima da cabeça. Sem torções de membros superiores para realizar as tarefas.
Cotovelo	A maior parte da jornada fica em flexão, variando de 60° a 100° com movimentos rápidos de flexão e extensão durante a lubrificação da máquina.	Maior parte da jornada em flexão que varia de 60° a 100°. Cotovelo sem apoio com sustentação da cânula.
Ombros	Em semiflexão, com exceção de trabalho de controle de qualidade na banqueta.	Em semiflexão para todas as tarefas, pois atua na sustentação da cânula.
Punho	Os punhos são forçados à flexão e desvio ulnar quando o trabalhador lubrifica a seção.	Ocorre flexão/extensão e desvio radial/ulnar durante o trabalho de rolamento da cânula em velocidade acentuada.
Tronco	Semiflexão anterior durante intervenção na máquina. Às vezes a realização da tarefa faz com que o trabalhador faça torção de tronco.	Semiflexão anterior em quase todos os momentos das tarefas, mesmo quando sentado, trabalhando com o maioche.
Membros inferiores Desenvolvimento de força	Em extensão, trabalho predominantemente em pé. Força durante a manutenção da máquina, principalmente troca de moldes, tarefa auxiliar sem programação preestabelecida.	Em extensão, trabalho predominantemente em pé. Força durante a rolagem da cânula na sopragem. Frequência acentuada e repetida.

A comparação entre os sinais e os sintomas de doenças e queixas de dores, também pesquisados na amostra de trabalhadores, é apresentada na [Tabela 5](#).

Tabela 5 - Distribuição da percentagem de trabalhadores segundo as respostas "sim" às perguntas sobre sintomas e queixas.

Tipo de indústria Fator de risco	Ind. automática Sim % (n)	Ind. manual Sim % (n)
Zumbido no ouvido	33,3 (9)	35,7 (5)
Dificuldade em compreender fala	26,9 (7)	35,7 (5)
Fraqueza muscular	37,1 (10)	42,9 (6)
Cansaço	44,5 (12)	42,9 (6)
Cãibras	14,8 (4)	35,7 (5)
Irritabilidade	29,6 (8)	50,0 (7)
Tonturas	22,2 (6)	28,6 (4)
Dor de cabeça	33,4 (9)	28,6 (4)
Náuseas e vômitos	—	7,2 (1)
Sensação de picadas incômodas, calor e queimação na pele quando está suando	22,2 (6)	50,0 (7)
Dor nas pernas	59,3 (16)	57,1 (8)
Dor na região lombar	44,4 (12)	42,8 (6)
Dor nos braços *	18,5 (5)	50,0 (7)

* diferença estatisticamente significativa

Embora a maioria das diferenças percentuais não seja estatisticamente significativa, as respostas positivas para alguns sintomas e queixas têm um percentual maior na indústria manual, à exceção das dores de cabeça, dores nas pernas, cansaço e dores na região lombar.

A diferença na frequência de queixas de dores nos braços foi estatisticamente significativa ($\chi^2=4,45$; $p=0,01$), sendo que dores no braços são apontadas com maior frequência pelos trabalhadores da indústria manual com um percentual de 50,0% (7).

Na indústria manual, as dores nos ombros apareceram em percentagem maior do que na indústria automática. As dores nos membros superiores — ombros, braços e antebraços, mãos e punhos — somam 33,3% (7) para os trabalhadores da indústria manual e 10,8% (3) para os trabalhadores da indústria automática.

Outros sintomas referidos com maior frequência pelos trabalhadores da indústria manual foram a fraqueza muscular, o zumbido no ouvido e a irritabilidade.

DISCUSSÃO

A observação direta da realização das tarefas permitiu desvendar os vários passos do processo de trabalho dos postos analisados e detectar os fatores de risco a que estão submetidos os trabalhadores. Permitiu também o reconhecimento dos aspectos críticos dos postos, possibilitando uma comparação aprofundada entre os processos estudados, principalmente no que se refere à vivência dos trabalhadores.

Diferenças nos processos de produção e organização do trabalho

Importante diferença entre as duas empresas é o seu tamanho: a indústria automática possuía, na época do estudo, cerca de cinco vezes mais trabalhadores que a manual. Além disso, o forno da indústria automática tem uma capacidade 70 vezes maior que o da manual, embora a temperatura seja a mesma. A produção da indústria automática é bem maior que a da manual, condição que leva ao investimento na automação.

Apesar da matéria-prima utilizada nas duas indústrias ser semelhante, os processos de produção apresentam diferenças: na automática é contínuo e na manual é semicontínuo, o que também reflete a diferença no grau de automação das indústrias estudadas, que leva a algumas distinções importantes na organização do trabalho. Os trabalhadores, em sua maioria, não têm outro emprego, e a jornada de trabalho é de 40 horas semanais e em sistema de turnos nas duas empresas, mas na automática existe o turno noturno. O processo de trabalho realizado de forma contínua implica jornada de trabalho no horário noturno, o que interfere em aspectos fisiológicos, psicológicos e sociais dos trabalhadores.

Apesar das tarefas e funções serem bastante diferentes, a divisão entre o pensar e o executar está presente nas duas indústrias, pois o trabalhador é um mero executor do projeto idealizado pela gerência, apontando para uma organização condizente com a escola clássica, ou seja, com os princípios da gerência científica. No entanto, o envolvimento do trabalhador com as tarefas produtivas é maior na indústria manual do que na automática. Na indústria manual, o trabalhador não pensa e nem idealiza um produto, porém o "fabrica". Essa etapa da confecção manual, inexistente na automática, é importante no processo de trabalho do vidreiro soprador, porque o trabalhador vê o surgimento da peça por ele produzida e se sente um pouco dono dela. Durante a entrevista com um dos trabalhadores, pôde-se constatar que o prazer em trabalhar nesse tipo de criação está presente. O trabalhador relatou que "está feliz no seu trabalho, acha bonito o resultado e considera a sopragem do vidro uma arte". Na indústria automática, o trabalhador não toma parte de qualquer fase da criação do produto, suas tarefas estão relacionadas ao grau de acerto do produto idealizado pela gerência.

Na indústria manual, há uma equipe que trabalha em conjunto: as "praças"; já na automática, o trabalho é individualizado. Assim, o sistema hierárquico na manual é reforçado pela liderança do chefe da praça, enquanto na automática o trabalhador deve seguir os passos normatizados. O sistema de controle da produção se diferencia, portanto, segundo essas características: na manual é feito pela "marqueta", instrumento manipulado pelo chefe da "praça", e na automática é realizado pela própria máquina.

O ciclo de trabalho, o ritmo e a repetição também são diferentes. Na automática, o ciclo é variado, pois o papel do trabalhador é o de "supervisor" do trabalho da máquina. O ritmo de produção, observando-se o trabalho, parece ser menos acelerado na automática do que na manual. O ciclo de trabalho variável na indústria automática leva a uma menor repetição quando comparado ao da manual. Na manual, o ciclo de trabalho é curto, o ritmo é determinado pela cota de produção e o trabalho pode ser considerado repetitivo.

No entanto, 81,5% dos trabalhadores na automática consideram o trabalho repetitivo contra 69,2% da manual. Segundo a definição da literatura especializada,¹⁵ o trabalho na máquina IS não é repetitivo, diferentemente da indústria manual. É sim, mais monótono e pouco criativo. O que pode ter ocorrido é uma diferença conceitual ao responder à questão. Talvez a significação que os trabalhadores das duas indústrias tenham dado ao termo não seja o significado pretendido pela pergunta. Acredita-se que, quando for necessário que o trabalhador fale sobre repetição no trabalho, esse conceito deva ser esclarecido de acordo com o que se quer estudar. Esse foi um ponto que dificultou a análise de repetição na presente pesquisa, no que se refere à opinião dos trabalhadores.

Em nenhuma das indústrias havia pausas de curta duração durante a jornada. Há, é claro, a pausa normal para o almoço e a pausa para o café na indústria manual. Provavelmente devido à característica de pouca repetição, não existem pausas intermediárias nas meias-jornadas na indústria automática.

Nas duas indústrias, a inexistência de pausas curtas durante a jornada atua como um fator agravante da sobrecarga muscular e mental durante a realização do trabalho. Entretanto, em geral, a maioria dos trabalhadores considerou as pausas suficientes. Devido ao ritmo mais puxado na indústria manual, a porcentagem de trabalhadores que consideraram as pausas insuficientes é ligeiramente maior que na automática. Para trabalhadores expostos ao calor ambiental, pausas mais freqüentes, distribuídas durante a jornada, deveriam ocorrer, visando à recuperação do sistema termo-regulador.

Quanto ao treinamento, os sopradores manuais possuem um "saber" específico, e por isso o treinamento é obtido na vivência do próprio trabalho, enquanto na automática o conhecimento necessário para realizar o trabalho não é específico do vidreiro, mas é o mesmo empregado no trabalho com máquinas industriais semelhantes. Isto é até certo ponto corroborado pelas informações obtidas quanto à vivência profissional dos trabalhadores. Na

indústria automática, 59,3% (16) dos trabalhadores tinham trabalhado em outro ramo de atividade, e na indústria manual, apenas 14,3% (2) dos indivíduos haviam trabalhado em outro ramo. A rotatividade, no caso do soprador manual, ocorre dentro do mesmo ramo. Os trabalhadores passam por várias indústrias, como provavelmente ocorre em outros ramos de atividade, mas o trabalho na indústria do vidro, especificamente a soproagem manual, é aprendido pelo treinamento ao longo dos anos. Os trabalhadores relatam que demoram para "acertar" a mão. Segundo informações dos trabalhadores, são necessários, no mínimo, 5 anos para se formar um vidreiro soprador. Assim, o investimento no aprendizado do trabalhador parece ter maior ênfase na indústria manual. Isto está provavelmente relacionado à necessidade da perfeição no ato humano de criar, ou seja, cada vidro tem a "dose" certa de sopro, e a cada novo produto o sopro tem de ser treinado ou ajustado.

Diferenças dos ambientes e aspectos físicos dos postos de trabalho

O espaço útil para movimentação durante o trabalho na indústria automática é mais adequado do que na indústria manual. Isto é corroborado pelos resultados obtidos na questão sobre variação de postura. A diferença na frequência de respostas à questão foi estatisticamente significativa, sendo que para os trabalhadores da indústria manual, a possibilidade de variar a postura é mais limitada.

Segundo observações do ambiente de trabalho, o ruído é mais intenso na indústria automática. A percepção dos trabalhadores em relação ao ruído ambiental foi semelhante para as duas indústrias: todos (100%) concordam que o local de trabalho é ruidoso, mas divergem quanto à classificação desse ruído, pois na indústria automática, 92% (25) dos trabalhadores consideram o ruído alto (intenso), enquanto na indústria manual, 64% (9). A diferença na percentagem de trabalhadores que consideraram o ruído alto (intenso) foi estatisticamente significativa ($\chi^2=5,09$; $p=0,02$), corroborando os resultados das medições dos níveis de pressão sonora nas duas indústrias, realizadas pelas próprias empresas e fornecidas para uso nesta pesquisa (uma diferença de aproximadamente 10 dB(A) no limite superior na indústria automática). Na indústria automática, existe uma média de 4 a 5 máquinas semelhantes para um mesmo forno, e a sua proximidade promove uma somatória dos ruídos.

A maior capacidade do forno da indústria automática pode levar a uma maior exposição ao calor. Esse fato é confirmado pelas medições de calor ambiental realizadas pelas próprias empresas. Na automática, o IBUTG varia de 28,0 a 29,4, enquanto na manual, a variação é de 22,4 a 24,7.

A iluminação parece não ser totalmente condizente com a tarefa na indústria automática, pois ocorrem áreas de penumbra. Já na manual esse problema parece não ocorrer.

O piso na indústria automática é do tipo industrial (cimentado) e, devido à utilização de óleo de lubrificação da máquina, fica sujo e escorregadio e pode expor os trabalhadores ao risco de quedas. Já a plataforma de trabalho na manual, é feita de madeira e parece não oferecer riscos.

Os trabalhadores da indústria manual desenvolvem um trabalho constante com a ferramenta que faz parte da produção de uma peça de vidro. O uso da cânula é essencial para a produção, e é uma ferramenta de difícil manipulação por possuir um cabo de diâmetro pequeno. Portanto, é explicável que os trabalhadores da indústria manual tenham considerado as ferramentas como ruins mais frequentemente que os da indústria automática. Na indústria automática, o uso de ferramentas é consideravelmente menor, o que explica a percentagem menor de respostas desfavoráveis em relação às ferramentas de trabalho.

Diferenças de posturas de trabalho, sintomas e queixas dos trabalhadores

Permanecer em pé durante grande parte da jornada é um fator de risco à saúde e está presente nas duas indústrias. Na indústria automática, o período de permanência em pé, conforme o relato dos trabalhadores, é maior do que na indústria manual.

Durante a realização das tarefas são adotadas posturas desconfortáveis nas duas indústrias e, em certos momentos, ocorre a adoção de posturas extremas para tarefas na máquina IS, na automática. Posturas de membros superiores em flexão e extensão, desvio radial e ulnar de punhos, e flexão de tronco têm maior acentuação e frequência de ocorrência na indústria manual.

Os relatos de dores podem estar associados à postura "em pé" durante toda jornada de trabalho e às posturas em desequilíbrio com sobrecarga na coluna lombar. As dores foram apontadas com maior frequência pelos trabalhadores da indústria automática.

Na indústria manual, os trabalhadores relatam dores nos braços com maior frequência, e a diferença entre os dois grupos no percentual das respostas quanto a esse item foi significativa. Isto está provavelmente relacionado à utilização das ferramentas manuais. Queixas de dores nos membros superiores também aparecem com maior frequência entre os trabalhadores dessa indústria, bem como cansaço e fraqueza muscular.

Os dados objetivos apontaram para um trabalho com maior exposição a riscos na indústria manual. Apesar disso, os trabalhadores da indústria manual parecem trabalhar com maior satisfação, conforme seus relatos durante as entrevistas, do que os trabalhadores da indústria automática. A sensação de "poder criar" um objeto parece agir

positivamente no alívio da carga de trabalho. Pesquisar a satisfação no trabalho e o grau de fadiga para esses trabalhadores pode contribuir para o conhecimento das condições que levam a uma percepção dos riscos não condizentes com a satisfação no trabalho e como isto atua sobre o trabalhador.

REFERÊNCIAS

1. Couto HA. *Fisiologia do trabalho aplicada*. Belo Horizonte: Ibérica; 1978. [[Links](#)]
2. Fine LJ, Silverstein BA, Armstrong TJ, Anderson CA, Sugano DS. Detection of cumulative trauma disorders of upper extremities in workplace. *J Occup Med* 1986;28:674-8. [[Links](#)]
3. Fischer FM, Paraguay AIBB. A ergonomia como instrumento de pesquisa e melhoria das condições de vida e trabalho. In: Fischer FM, Gomes JR, Colacioppo S. *Tópicos de saúde do trabalhador*. São Paulo: Hucitec; 1989. p. 19-71. [[Links](#)]
4. Iida I. *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Edgard Blucher; 1992. [[Links](#)]
5. [ILO] International Labor Office. *Enciclopaedia of occupational health and safety*. 3rd ed. Geneva; 1989. [[Links](#)]
6. Keyserling WM, Stetson DS, Silverstein BA, Brouwer ML. A checklist for evaluating ergonomics risk factors associated with upper extremities cumulative trauma disorders. *Ergonomics* 1993;36:807-31. [[Links](#)]
7. Maciel RH. Ergonomia e lesões por esforços repetitivos. In: Codo W, Almeida MC. *LER — lesões por esforços repetitivos*. Petrópolis: Vozes; 1995. [[Links](#)]
8. McAtamney L, Corlett EN. *Reducing the risks of work related upper limb disorders: a guide and methods*. Nottingham: The Institute for Occupational Ergonomics/University of Nottingham; 1992. [[Links](#)]
9. Ministério do Trabalho. *Segurança e medicina do trabalho: manuais de legislação*. 37^aed. São Paulo: Atlas; 1994. [[Links](#)]
10. [OMS] Organización Mundial de la Salud. *Detección precoz de enfermedades profesionales*. Ginebra; 1987. [[Links](#)]
11. Putz-Anderson V. *Cumulative trauma disorders: a manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs*. London: Taylor & Francis; 1994. [[Links](#)]
12. Queiróz MFF. Repetitive strain injury in glassworkers: an ergonomic study. In: *Proceedings of the 13TH Triennial Congress of the International Ergonomics Association*; 1997; Tampere, Finland. v.4, p.396-8. [[Links](#)]
13. Ribeiro AR, Nogueira DP, Redondo SF, Stettiner MA, Certain D. Sobre a ocorrência de silicose em função da exposição à poeira de sílica livre: método de investigação e exemplo de aplicação prática. *Arq Fac Hig S. Paulo* 1965;19(1/2):91-110. [[Links](#)]
14. Saccardo C, Lino HFC. Novas técnicas de organização e a tecnologia no capitalismo. In: Bruno L, Saccardo C, coord. *Organização, trabalho e tecnologia*. São Paulo: Atlas; 1986. p.89-100. [[Links](#)]
15. Silverstein B, Fine LJ, Armstrong TJ. Hand wrist cumulative trauma disorders in industry. *Br J Ind Med* 1986;43:779-84. [[Links](#)]
16. Shugair HHS. Manifestações bucais em sopradores das indústrias de vidro manuais. Trabalho apresentado na 45^a Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência-SBPC. 1993; Pernambuco; 1993. [[Links](#)]
17. Wisner A. *Por dentro do trabalho-ergonomia: método & técnica*. São Paulo: FTD/Oboré; 1987. [[Links](#)]
18. Worksafe Australia. *National Code of Practice for the Prevention and Management of Occupational Overuse Syndrome*. Canberra: Australian Government Publishing Service; 1990. [[Links](#)]

Correspondência para/Correspondence to:

Maria de Fátima Ferreira Queiróz
Rua Aimberê, 1485, apto. 113

01258-020 São Paulo, SP, Brasil

E-mail: fatiguei@usp.br

Edição subvencionada pela Fapesp (Processo nº 00/01601-8).

Recebido em 4/11/1999. Reapresentado em 8/9/2000. Aprovado em 19/9/2000.

*Aluna do curso de pós-graduação da Faculdade de Saúde Pública da USP.

**O modo de produção depende do processo, dos equipamentos utilizados, das ferramentas e do maquinário, da matéria -prima a ser trabalhada e de fatores organizacionais.

© 2009 Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo

Avenida Dr. Arnaldo, 715
01246-904 São Paulo SP Brazil
Tel./Fax: +55 11 3068-0539



revsp@org.usp.br