

Helder de Faria Tavares

**POSTURAS ESTEREOTIPADAS E RITMO DE PRODUÇÃO NO PROCESSO
PRODUTIVO DO SETOR DE PRENSAS E QUEIXAS OSTEOMUSCULARES**

**Universidade Federal de Minas Gerais
Departamento de Engenharia de Produção
Curso de Especialização em Ergonomia
Belo Horizonte
Junho/ 2011**

Helder de Faria Tavares

**POSTURAS ESTEREOTIPADAS E RITMO DE PRODUÇÃO NO PROCESSO
PRODUTIVO DO SETOR DE PRENSAS E QUEIXAS OSTEOMUSCULARES**

Monografia apresentada no Curso de Especialização em Ergonomia do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), como requisito final para a obtenção do Certificado de Especialista em Ergonomia.

Orientadora: Lailah Vasconcelos de Oliveira Vilela

Belo Horizonte

Junho/2011

RESUMO

O estudo buscou analisar as posturas adotadas durante várias etapas do processo produtivo, o ritmo de produção e as queixas de dores osteomusculares dos operadores de processo industrial de uma das linhas de produção da Unidade Operativa Prensas, em uma indústria automotiva, que poderiam ter relação com tais condições de trabalho. Baseado na metodologia de Guérin *et al.* (2001), o estudo foi realizado a partir da análise dos dados, de entrevistas com os trabalhadores envolvidos no processo produtivo e de observações sistemáticas realizadas durante a investigação. Observou-se que os trabalhadores sofrem pressão temporal por produção, fazem movimentos repetitivos e adotam posturas estereotipadas para realizar as tarefas, que podem ser fatores de risco para o seu adoecimento. Ao final do estudo foram feitas algumas recomendações, tais como substituições de alguns instrumentos de trabalho, recálculo do tempo do ciclo operatório e aumento do quadro efetivo, com o objetivo de beneficiar a saúde dos trabalhadores.

Palavras-chave: processo produtivo, ritmo de produção, dores osteomusculares, posturas estereotipadas.

ABSTRACT

The study sought to analyze the positions taken during various stages of production process and the pace of production, and complaints of musculoskeletal pain operators of an industrial process for the production lines of the Operative Unit presses in an automotive industry that could be related such working conditions. Based on the method of Guerin *et al* (2001), the study was conducted from the data analysis, interviews with workers involved in the production process and systematic observations made during the investigation. It was observed that workers suffer from time pressure presses for production, are repetitive and stereotyped postures adopted to perform the tasks, which may be risk factors for their illness. At the end of the study were proposed replacements of some tools, recalculation of the operative cycle time and increased headcount, to benefit the health of workers.

Key words: production process, production rate, musculoskeletal pain, stereotypical attitudes.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Análise dos dados dos prontuários dos OPI da UTE X.....	16
Tabela 2	Posturas estereotipadas na embalagem de peças.....	30
Tabela 3	Posturas estereotipadas adotadas pelos OPI na produção de peças por dia sem troca de estampo.....	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	07
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	08
3	A EMPRESA.....	12
4	METODOLOGIA.....	14
5	RESULTADOS.....	16
5.1	Variações na produção.....	23
6	ANÁLISE DOS DADOS.....	26
6.1	Fatores de risco de doenças osteomusculares.....	29
6.1.1	Posturas estereotipadas.....	29
6.1.2	Pressão por produção e movimento repetitivo.....	31
7	CONCLUSÃO.....	33
7.1	Recomendações.....	33
7.1.1	Recomendações quanto à embalagem de peças.....	33
7.1.2	Recomendações para a organização do trabalho.....	34
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

1. INTRODUÇÃO

O estudo analisa as posturas adotadas durante várias etapas do processo produtivo, o ritmo de produção e as queixas de dores osteomusculares dos operadores de processo industrial (OPI) de uma linha de prensas, em uma indústria automotiva, que poderiam ter relação com as condições de trabalho e se constituiriam em possíveis fatores de risco de adoecimento desses operadores.

Segundo o Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora Nº 17 (MTE, 2002), os mecanismos de regulação dos grupamentos humanos são impedidos pela grande divisão do trabalho e por uma carga de trabalho imposta a cada trabalhador, que geram adoecimento. Ainda segundo o mesmo manual, a melhor postura para o trabalhador é aquela escolhida por ele e que pode ser variada com o tempo, de modo que ele permaneça numa mesma postura por um período o mais breve possível, evitando, assim, efeitos às vezes prejudiciais à sua saúde. A redução ao máximo dos esforços estáticos evita que se adotem posturas fixas e rígidas, pois qualquer esforço de manutenção postural leva a uma contração muscular estática que pode causar danos à saúde.

A metodologia utilizada neste trabalho, para a coleta de dados e o seu tratamento, foi a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), que permite observar a diferença entre o trabalho real e o trabalho prescrito. De acordo com a escola de ergonomia francesa, a maneira como o homem é capaz de mobilizar as suas capacidades para atingir os objetivos da produção é determinada pela atividade de trabalho. O trabalho se torna algo determinante na construção e na desconstrução da saúde, a partir do pressuposto de que o trabalho necessita do corpo inteiro e da inteligência do trabalhador para enfrentar o que a estrutura técnico-organizacional não fornece (ASSUNÇÃO, 1998, *apud* ASSUNÇÃO, 2003). Ao final do estudo foram propostas recomendações com o objetivo de beneficiar a saúde dos operadores.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

É pela ação ergonômica que as contribuições da ergonomia, para melhorar as situações de trabalho, acontecem no intuito de compreender a atividade em diferentes condições de trabalho para transformá-lo. Dessa forma, o foco para desvendar as lógicas de funcionamento e suas consequências, tanto para a qualidade de vida no trabalho, quanto para o desempenho da produção, se dá na situação de trabalho (ABRAHÃO, 2000, *apud* GONÇALVES; CAMAROTTO, 2008), isto é, por meio da análise de dados, de entrevistas e de observações sistemáticas da atividade.

O homem, ao executar atividades predominantemente físicas ou mentais, sofre repercussões sobre o seu estado funcional, o que tem como consequência um custo psicofisiológico do trabalho: mudanças do modo operatório, fadiga, doenças, acidentes (WISNER, 1987, *apud* ASSUNÇÃO; LIMA, 2003).

Com a evolução da humanidade, a produção artesanal foi se modificando até o surgimento das linhas de montagem, onde o trabalhador passou a executar somente uma parte do produto final, empregando movimentos repetitivos e adotando posturas nem sempre adequadas às suas condições pessoais (BARBOSA, 2000, *apud* TRELHA *et al.*, 2007). A saúde do homem vem sendo prejudicada devido à industrialização mecanizada do trabalho e a automação, somados à busca constante pela produtividade e alta qualidade (ZILLI, 2002, *apud* TRELHA *et al.*, 2007).

O trabalho repetitivo é aquele cujos ciclos se repetem durante a realização de uma tarefa, com duração menor que trinta segundos, ou aquele cujo componente principal do ciclo dura mais que 50% do ciclo total (KILBOM, 1994, *apud* FERNANDES; ASSUNÇÃO; CARVALHO, 2010), e pode estar presente em várias tarefas em uma linha de produção em massa, associado ou não a posturas anômalas adotadas pelos trabalhadores.

O entendimento que se tem da postura de trabalho é de que ela é a organização dos diferentes segmentos corporais a partir dos estímulos e das demandas físicas e cognitivas da situação de trabalho em um tempo determinado, e a postura anômala é decorrente de uma situação restritiva em que o uso confortável do corpo não é compatível com a execução da tarefa, pois gera mudanças no arranjo corporal (LIMA, 2000, *apud* FERNANDES; ASSUNÇÃO; CARVALHO, 2010).

De acordo com Guérin *et al.* (2001), em muitos postos de trabalho, quando as exigências a ele ligadas – como a visão, o tato, as mãos num comando, os pés em pedais – são atendidas, uma pessoa não pode escolher sua postura em função da ação que ocorre, e mesmo respeitando, se possível, os limites articulares, os músculos são solicitados e disso resultam dores musculares.

Na indústria automotiva, as prensas são utilizadas para a estampagem das peças em chapas de aço que irão compor as carrocerias dos diversos veículos. O operador de prensas é quem está mais sujeito às exigências de produtividade, pelo número de peças estampadas que deve sair das linhas de produção para atender à demanda. Segundo o Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), do Rio Grande do Sul, uma prensa 45 pode produzir de 400 a 50.000 peças/hora (SENAI, 2006). Para que um trabalhador atinja o nível de 400 peças/hora, tem-se a média de tempo de 9 segundos para a produção de cada peça, se não houver nenhum fator que interfira no processo produtivo (LIMA, 2008).

Alguns fatores solicitam o aparelho musculoesquelético. Entre eles, a força exigida pelos objetos resistentes que estão sendo transformados e a repetitividade decorrente da pressão temporal, em função de prazos a serem cumpridos ou do volume de trabalho determinado pela gestão da produção – fatores estes que levam a posturas forçadas, que, por sua vez, provocam pressões localizadas sobre os tecidos moles. Estudos biomecânicos baseados nos conhecimentos da fisiologia muscular evidenciam uma associação entre as lesões nos tecidos e o ritmo para a realização da tarefa (ASSUNÇÃO; VILELA, 2009).

Fernandes, Assunção e Carvalho (2010) relatam que os distúrbios musculoesqueléticos podem resultar da ação de vários fatores do trabalho e estar associados a demandas físicas (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2001; MUGGLETON *et al.*, 1999; BERNARD, 1997; KOURINKA; FORCIER, 1995) – como a repetitividade de movimentos, as posturas anômalas e o uso de força física – e a demandas psicossociais (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2001; BONGERS, *et al.* 2002; HUANG *et al.* 2002; WESTGAARD, 2000; BONGERS *et al.*, 1993) – como o ritmo acelerado, principalmente associado aos distúrbios musculoesqueléticos em extremidades superiores.

No trabalho em linha de produção, segue-se uma cadência produtiva da primeira à última operação para não ocorrer acúmulo de peças entre elas, que é determinada pela programação em função das necessidades produtivas para atender ao mercado (LIMA, 2008).

Eventualmente, essa cadência é interrompida por alguns fatores que ocorrem na linha de produção e que podem levar a uma sobrecarga física e cognitiva do trabalhador, refletindo em sua saúde. Conforme Teiger (1985), citado no Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora Nº 17 (MTE, 2002), a cadência e o ritmo se diferem:

A cadência tem um aspecto quantitativo, o ritmo qualitativo. A cadência refere-se à velocidade dos movimentos que se repetem em uma dada unidade de tempo. O ritmo é a maneira como as cadências são ajustadas ou arranjadas: pode ser livre (quando o indivíduo tem autonomia para determinar sua própria cadência) ou imposto (por uma máquina, pela esteira da linha de montagem e até por incentivos à produção).

O crescente aumento da produção de veículos leva ao aumento no ritmo ou na cadência do trabalho, na linha de prensas, para atender à demanda, às constantes alterações nos modelos dos veículos que serão produzidos e à introdução de novas técnicas gerenciais, levando os trabalhadores a operar a máquina, a controlar os volumes de produção, a controlar a qualidade das peças, que, em geral, lhes dificulta a adaptação a tantas condicionantes, podendo gerar as LER/DORT (LIMA, 2008).

Em situações sob constrangimento temporal, o trabalhador necessita de uma hipersolicitação do corpo para realizar a tarefa, pois há dificuldade de agir sobre os objetivos, como a modificação do prazo para concluir a tarefa, ou agir sobre os meios, como ter a ajuda de colegas, com o objetivo de atingir as metas de produção (GUÉRIN, 2001, *apud* FERNANDES; ASSUNÇÃO; CARVALHO, 2010).

Alguns fatores de risco relacionados tanto aos parâmetros físicos do posto de trabalho quanto a questões organizacionais foram relatados como mais frequentes para o desenvolvimento de DORT nos membros superiores. Entre esses fatores estão a postura de trabalho, a frequência de manuseio, a duração do trabalho e a pausa para descanso. Existem também fatores biomecânicos de risco, como forças aplicadas, cargas estáticas, velocidade e aceleração dos movimentos, além de

fatores psicológicos, como a habilidade na execução da tarefa, experiência, capacidade de aprendizado (NAVEIRO; GUIMARÃES, 2003).

Uma das causas de dor lombar baixa são as alterações mecânico-posturais, sendo a sobrecarga uma das causas de lesão lombar imediata, junto com a fadiga mecânica decorrente de movimentos repetitivos ou da manutenção de uma postura estática incorreta, associadas a alguns fatores psicossociais como stress, monotonia e insatisfação com o ambiente de trabalho (SILVA *et al.*, 2004).

Segundo Junior, Goldenfum e Siena (2010), a lombalgia ocupacional é considerada a maior causa isolada de transtorno de saúde relacionado ao trabalho e também de absenteísmo, sendo ainda a causa mais comum de incapacidade em trabalhadores com menos de 45 anos de idade, principalmente em adultos jovens. Os fatores de risco profissionais mais frequentes são as movimentações e as posturas incorretas devido ao ambiente de trabalho inadequado, às condições de funcionamento dos equipamentos disponíveis, à organização e execução do trabalho. Ainda segundo Junior, Goldenfum e Siena (2010), os traumas cumulativos, as atividades dinâmicas relacionadas à flexão e rotação do tronco, o trabalho físico pesado, o levantamento ou carregamento de cargas, a exposição a longas jornadas de trabalho sem pausas e a adoção de posturas estáticas e inadequadas também podem ser fatores de risco para a lombalgia ocupacional.

Com o objetivo de melhorar as condições de trabalho, a ergonomia usa diversas metodologias para modificar as atividades de trabalho ou o ambiente de trabalho – como as ferramentas de trabalho, o layout do posto de trabalho e a organização do trabalho –, para que a atividade laboral se mantenha dentro da capacidade e das limitações dos indivíduos que a executam (NAVEIRO; GUIMARÃES, 2003).

3. A EMPRESA

O estudo foi desenvolvido em uma empresa multinacional montadora de veículos, situada na região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, atuante no mercado brasileiro há 35 anos.

A planta da empresa é constituída por linhas de produção do modelo clássico de organização do trabalho desenvolvido por Henry Ford, mas, ao mesmo tempo, com flexibilidade para atender à produtividade e à qualidade de seus produtos. Sua produção é realizada pelo método de gestão de produção “just in time” – técnica de gestão e controle de mercadorias que procura minimizar o nível de estoque nos armazéns das indústrias.

A empresa possui aproximadamente 13.000 empregados, dos quais 10.464 estão envolvidos diretamente com a área industrial, número que pode alterar em função das necessidades do mercado.

No cargo de operador de processo industrial (OPI) estão 7.469 empregados, divididos em quatro grandes unidades operativas:

- Prensas (local onde se estampam as peças em chapas de aço).
- Funilaria (local onde as peças são fundidas, formando a carroceria do produto).
- Pintura (local onde a carroceria recebe protetivos, anti-corrosivos e pintura).
- Montagem Final (local onde as peças internas e externas são montadas).

Ao final do processo produtivo, o produto é encaminhado à Unidade de Entrega de Veículo ao Cliente, para revisão de todos os itens e teste de pista, e posteriormente às empresas de vendas.

A empresa ainda conta com outros setores de suporte na área industrial (recursos humanos, comercial, marketing, entre outros), e na própria área produtiva existem setores que dão apoio e suporte à produção na linha (engenharia de produto, engenharia de qualidade, engenharia de protótipo, etc.).

A Unidade Operativa Prensas (UOP) possui 17 linhas de produção, a maioria delas automatizada – o trabalho manual somente se dá na embalagem de peças, enquanto em outras se exige o trabalho do operador em toda a sua extensão. Essa Unidade Operativa é responsável pelo início do ciclo produtivo na fabricação dos

produtos da empresa e é dividida em seis Unidades Tecnológicas Elementares (UTE), das quais cinco são especializadas em estampagem de peças e uma em reparação de defeitos.

A UTE X é responsável por quatro linhas. Nela o estudo aconteceu na linha 14, que é dividida em oito prensas. A primeira operação vai da prensa 14/01 à 14/04 e a segunda da 14/05 à 14/08; no final das operações, é realizada a embalagem das peças em caçambas, de acordo com o tamanho da peça prensada.

4. METODOLOGIA

Segundo Guérin *et al* (2001):

Os dados provenientes da análise da demanda e de um primeiro conhecimento do funcionamento da empresa constituem um conjunto de informações bastante diversas que vão guiar o ergonômista na escolha de suas investigações e das situações particulares que irá analisar.

Foi observado pelos profissionais de saúde da empresa que a incidência de queixas osteomusculares relatadas pelos OPI durante os exames periódicos, os atendimentos nos Postos Médicos, nas consultas no Pronto Socorro e nas consultas com os médicos do trabalho, frequentemente, relacionava-se à embalagem de peças pequenas na linha 14 da Unidade Operativa Prensas.

A partir dessa demanda inicial, procurou-se o gestor operacional da Unidade Operativa Prensas para avaliar a percepção dos líderes a respeito da tarefa – consequentemente, também buscando sensibilizá-los – e observar se as queixas eram ainda mais frequentes na área de trabalho.

Em seguida foi proposta ao gestor operacional e aos líderes da linha 14 a realização de um estudo ergonômico na área para se entender o porquê das várias queixas na realização da tarefa. Isso levando em consideração o fato de que a atividade de trabalho é analisada pelo ergonômista no contexto onde ela é executada, e a partir da avaliação dos mecanismos pelos quais o indivíduo atinge seus objetivos o ergonômista busca fornecer evidências para transformar situações. (ASSUNÇÃO; LIMA, 2003).

A análise ergonômica iniciou-se no dia 27 de maio de 2010 mediante uma observação visual do processo de trabalho na linha da prensa 14, acompanhada pelo condutor de processo integrado (CPI), a fim de se conhecer o processo de produção.

A linha da prensa 14 é dividida em oito prensas que possuem, em sua maioria de estampagem de peças, a divisão 14/01 a 14/08: uma peça é produzida da 14/01 à 14/04 e outra da 14/05 à 14/08. No final de cada etapa é realizada a embalagem das peças. O número de prensas pode variar de três a seis, modificando-se, assim, também o número de empregados envolvidos no processo.

Ao longo dos meses foram realizadas várias visitas à linha da prensa 14 para observar a rotina dos OPI durante a estampagem de algumas peças. Nessa etapa buscou-se evidenciar as estratégias adotadas pelos operadores durante todo o

processo produtivo, isso por meio de entrevistas com os líderes, alguns CPI e OPI – que puderam se expressar espontaneamente –, de filmagens e fotografias dos operadores no processo de produção, com o objetivo de observar posturas, deslocamentos, olhares.

Mediante o registro das observações sistemáticas e das verbalizações dos OPI, a demanda inicial foi reformulada. Foram, então, propostas recomendações e, finalmente, feitas auto-confrontações com os operadores conforme o método de Guérin *et al* (2001).

5. RESULTADOS

A média de idade dos cerca de 13.000 empregados da empresa é de 33 anos e dois meses; se considerados somente os 7.469 OPI, a média de idade é de 30 anos e dois meses, enquanto, somente para os da UTE em estudo, esse número permanece o mesmo. Quando se estuda o tempo médio de empresa de todos os empregados, verifica-se que é de sete anos e seis meses. Mas, se estudados somente os OPI, esse número diminui para quatro anos e quatro meses, e somente entre os OPI da UTE X esse número diminui ainda mais – para três anos e oito meses. Dados que demonstram que os empregados são jovens e possuem pouco tempo de trabalho na empresa.

Os dados acima podem ser confirmados e melhor entendidos através do Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora Nº 17 (MTE, 2002), que assim explica:

Quando a cadência de trabalho é estabelecida tomando-se como base uma população muito jovem, se torna insuportável à medida que se envelhece, razão pela qual certos locais de trabalho são povoados apenas por jovens. Os que vão permanecendo podem adoecer e, aos poucos, vão sendo excluídos, sendo demitidos ou pedindo demissão quando a carga de trabalho torna-se insuportável.

Após o estudo do perfil dos empregados da empresa foi realizado um estudo epidemiológico do prontuário médico de todos os operários que trabalhavam na linha 14, por turno e total, durante um ano (de junho de 2009 a maio de 2010), cujos dados podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise dos dados dos prontuários dos OPI da UTE X

	Primeiro Turno	Segundo Turno	Terceiro Turno	Total da UTE
Total de OPI	19	18	21	58
Número de queixas no Posto Médico	2	15	8	25
Número de queixas no Pronto Socorro	1	2	7	10
Atendimentos do Médico do Trabalho	1	3	4	8
Acidentes de trabalho	1	3	2	6

No primeiro turno trabalhavam 19 OPI; dois deles apresentaram queixas osteomusculares e foram atendidos no Posto Médico, totalizando 10,53%. Um outro precisou ser atendido no Pronto Socorro (totalizando 5,26%) e foi encaminhado para o médico do trabalho (totalizando 5,26%), que solicitou à liderança a restrição da

atividade na área. Foi possível identificar ainda, durante o ano, que ocorreu um acidente de trabalho nessa área.

Os mesmos dados estudados no segundo turno sofrem algumas alterações consideráveis, pois nele trabalhavam 18 OPI. O número de queixas, no mesmo período, foi de 15 casos, sendo que 83,33% dos empregados foram atendidos no Posto Médico. No Pronto Socorro foram feitos dois atendimentos, ou seja, 11,11%. Quando considerados os atendimentos pelos médicos do trabalho, esse número aumenta para três atendimentos, ou seja, 16,67%, tendo como resultado a solicitação de restrição de atividade na área. Além disso, nesse turno ocorreram três acidentes de trabalho, totalizando 16,67% dos trabalhadores.

No terceiro turno trabalhavam 21 OPI. No Posto Médico foram feitos oito atendimentos, totalizando 38,1% desses trabalhadores. No Pronto Socorro ocorreram sete consultas, totalizando 33,33%, e com os médicos do trabalho ocorreram quatro consultas, totalizando 19,05%, as quais geraram dois pedidos de restrição de atividades na área, ou seja, 9,52%. No total, ocorreram dois acidentes de trabalho, ou seja, 9,52% do total da população.

O número de atendimentos no Pronto Socorro, no terceiro turno, foi maior devido ao horário de funcionamento do Posto Médico – de 6h às 01h09min da manhã – e o do Pronto Socorro da empresa, que tem cobertura de 24 horas. Por esse motivo, foram analisadas as condutas médicas e o motivo das queixas em ambos os locais para se chegar a uma conclusão igualitária entre os turnos.

Quando se avalia toda a UTE X, esses números são os seguintes para 58 OPI: 25 consultas por queixas osteomusculares (43,1%) no Posto Médico, 10 consultas no Pronto Socorro (17,24%), oito consultas com os médicos do trabalho (13,79%), quatro consultas de restrição de atividades (6,9%) e seis consultas de acidentes de trabalho (10,34%).

O estudo acima foi realizado para se conhecer o perfil de adoecimento dos empregados do setor, chegando-se à conclusão de que a avaliação deveria ser feita no segundo turno, pelo maior número de queixas osteomusculares, e no primeiro turno, por possuir empregados mais experientes, com mais tempo de trabalho na empresa e com poucas queixas físicas.

A Unidade Operativa de Prensas (UOP) conta com 740 operadores, divididos em três turnos:

- Primeiro turno: de 06h às 15h.
- Segundo turno: de 14h50min às 23h40min.
- Terceiro turno: de 21h54min às 06h05min.

As UTE possuem, em cada turno, um líder de equipe e quatro CPI, em média, que têm como função acompanhar diretamente a produção e o trabalho dos OPI.

A UTE X possui 98 empregados, sendo que na linha da prensa 14 trabalham 61 OPI, quatro CPI e três líderes, divididos da seguinte maneira:

- Primeiro turno: 19 OPI, dois CPI e um líder, sendo a média de idade dos OPI de 33 anos e cinco dias e o tempo médio de empresa de seis anos e 16 dias.
- Segundo turno: 18 OPI, um CPI e um líder, sendo a média de idade dos OPI de 29 anos, um mês e cinco dias e o tempo médio de empresa de três anos e 23 dias.
- Terceiro turno: 21 OPI, um CPI e um líder, sendo a média de idade dos OPI de 28 anos e um mês e tempo médio de empresa de dois anos e 26 dias.

O número de operários na linha varia de acordo com a peça que está sendo produzida no momento.

Na primeira prensa é realizado o repuxo, ou seja, o operador tem que pegar uma chapa reta e lisa e colocá-la na prensa 14/01, que se fecha e dá o primeiro formato da peça. A própria prensa tem um dispositivo que retira a peça e a coloca sobre a mesa transportadora, mas, para algumas peças, devido ao peso da chapa, é necessário um operador eventual para virá-las em 180 graus.

Em seguida, o próximo operador pega a peça na mesa transportadora e a coloca na prensa 14/02, que a pressiona e corta os retalhos. Dessa vez, o dispositivo lança a peça sobre a mesa transportadora e o próximo operador a retira e a coloca na prensa 14/03, onde se fazem a calibragem e alguns outros formatos na peça.

Feito isso, o dispositivo lança a peça sobre a mesa transportadora novamente e o próximo operador a retira da mesa e a coloca na prensa 14/04, onde ocorre o segundo corte da peça e o seu formato definitivo.

Após essa operação, a peça é lançada sobre uma calha, onde o embalador a pega e a revisa, de acordo com os critérios de qualidade e modelagem, e a coloca na caçamba.

É possível observar algumas diferenças no processo produtivo: em algumas peças, a estampagem é realizada em cinco prensas; em outras, em três. Há também uma peça que é feita em seis prensas, deixando as outras duas inativas.

As peças são produzidas na linha de acordo com o mix de produção diário que o gestor operacional solicita ao líder da UTE e este repassa para o CPI.

Na linha 14 não existe automatização das tarefas. Elas são totalmente manuais devido à variação do ritmo da linha e do tamanho das peças, que são as partes pequenas que vão compor as carrocerias.

A linha é responsável pela produção de 36 tipos de peças pequenas das diversas carrocerias da empresa. É possível verificar, por meio dos ciclos de produção, que nas peças menores e mais leves trabalham, em média, 12 OPI, e nas peças maiores e mais pesadas, em média, 19 OPI.

Cada OPI tem uma função diferente na realização de sua tarefa. A primeira impressão que se tem é de que basta colocar a peça na prensa e apertar os botões do comando manual. Mas, quando são observados individualmente, é possível compreender que existe uma sintonia entre eles e que eles também realizam atividades fora das prensas. Todos os OPI usam uniformes e equipamentos de proteção individual – avental, botina com biqueira de aço, luva e protetor auditivo tipo concha. Eles têm dois intervalos de 10 minutos por dia para café e necessidades fisiológicas, uma hora para almoço e 10 minutos para reunião no início da jornada.

O setor de análise do trabalho da empresa é o responsável por calcular os tempos e movimentos de cada tarefa. Esse tempo é calculado de acordo com o ritmo de produção sem falhas e considerando-se todos os tempos fisiológicos do empregado, tais como dar um passo para se aproximar da prensa, dar um passo para afastar, apertar o comando. O tempo total é contabilizado desde o momento em que o empregado pega a chapa para colocar nos moldes, até o momento em que ele retorna para essa mesma atividade. Sendo assim, o analista determina o golpe/hora de cada desenho e, a partir desse tempo, o programador calcula a produção diária a ser realizada.

Após entrevistas com os OPI de todos os postos de trabalho da linha da prensa 14, verificou-se que os OPI que trabalham na ponta da linha de produção, abastecendo-a com as chapas de aço, e os OPI que trabalham no final da linha, embalando as peças prontas dentro das caçambas, têm posto de trabalho fixo e

raramente fazem rodízio de atividades, enquanto os demais fazem rodízio com uma frequência bastante variada.

Foi informado que o embalador oficial da linha não reveza por ele ter o conhecimento de todas as peças em relação à qualidade e ao formato correto, assim como a competência de visualizar e separar as peças boas das defeituosas, de verificar a qualidade do produto; enfim, ele domina a operação. Quando os embaladores oficiais estão de folga, outros dois embaladores fazem a atividade. Alguns operadores do meio de linha têm o conhecimento da operação para, caso haja necessidade durante o turno, se revezarem e cobrirem a operação de embalagem.

Em entrevistas com os OPI do primeiro e do segundo turno que trabalham na embalagem das peças no final da linha, alguns se queixaram de desconforto e de dores nas costas e as relacionaram com a atividade, devido à flexão da coluna lombar em 90 graus para depositar as peças no fundo das caçambas.

Às 06h inicia-se o primeiro turno e até às 06h13min ocorre a Pauta de Bom Dia, realizada pelo líder com todos os operadores dentro da UTE (a maioria dos OPI fica de pé, alguns sentam no chão ou nas cadeiras; o espaço é apertado, devido ao espaço da UTE e ao número de empregados). O tempo da reunião é também utilizado pelo líder para comentar algumas informações da UTE (qualidade, acidente de trabalho, absenteísmo), repassar informações direcionadas a toda a área industrial e comentar sobre a rotina da produção do dia anterior, oportunidade que aproveita para pedir a colaboração dos OPI nas falhas ou fazer elogios porque tudo deu certo e dizer que assim é preciso continuar. Essa atitude do líder é uma estratégia para solicitar que a programação da produção seja cumprida, mas, ao mesmo tempo, para evidenciar que o trabalho é do grupo e as responsabilidades devem ser divididas com todos.

Essa reunião é determinada pela Diretoria Industrial, e para cada dia é fornecido um tema a ser discutido em toda a fábrica, relacionado com assuntos diversificados (segurança, saúde, mudanças na empresa, eventos, etc.).

Às 06h14min, todos os OPI vão para a linha, acompanhados do CPI, e vestem as luvas e os aventais. O CPI faz a chamada nominal de cada OPI e determina em que função cada um irá ficar para começar a produção, qual peça será

produzida (conforme a programação diária) e como será a mudança de estampo das prensas.

Às 06h20min termina a reunião com o CPI. Os OPI do primeiro posto (pontas de linha) pegam os cartões de produção e começam a fazer anotações do número de peças já produzido e do desenho da peça que vai ser produzida naquele horário. Cada OPI vai para seu posto de trabalho terminar de moldar o resto do fardo que ficou do terceiro turno, conforme a programação.

A estampagem das peças ocorre, na maioria das vezes, da seguinte forma:

- O primeiro OPI é responsável por auxiliar as empilhadeiras no direcionamento da troca de fardo de chapa na mesa óleodinâmica, abrir os fardos de chapa, depositar a chapa de aço sobre o molde da primeira prensa, comandar a descida da prensa através de comando bimanual, controlar o ritmo da linha, anotar a produção de peças por hora. Para depositar a chapa de aço sobre o molde da primeira prensa, ele calça as luvas e prende um imã sobre a luva direita, de forma que este fique posicionado na palma de sua mão. Esse imã ajuda a levantar uma única chapa para colocá-la no estampo. O OPI inicia a operação em posição ortostática, batendo a mão que contém o imã no lado da chapa que fica mais próximo à prensa, e com a outra mão, segurando o lado da chapa, desloca-a até o estampo, flexionando levemente a coluna e estendendo levemente os membros superiores e o pescoço. Após posicionar a chapa sobre o estampo, ele retorna à posição ortostática, deslocando-se para longe da cortina de luz – localizada entre a bancada das chapas e a mesa onde fica o estampo – e aciona os botões (um em cada lateral), para que a prensa desça sobre a chapa martelando o modelo. A peça é retirada do molde por um braço mecânico e depositada sobre a esteira.
- O segundo OPI é responsável por pegar a peça na esteira, virar a peça em 180 graus, quando necessário; depositá-la sobre o molde da segunda prensa, comandar a descida da prensa através de comando bimanual, controlar o ritmo da linha. Este fica na posição ortostática, estende o membro superior esquerdo, apanha um lado da peça na mesa transportadora com a mão esquerda e, sem estender o membro superior direito, apanha a lateral da peça com a mão direita. Estendendo ambos os

membros superiores, desloca a peça até o estampo, dando um passo e flexionando a coluna mediante uma extensão leve do pescoço. Após posicionar a peça sobre o estampo, ele retorna à posição ortostática, deslocando-se com um passo para longe da cortina de luz, e aciona os botões (um em cada lateral) do comando bimanual, para que a prensa desça sobre a peça. Durante a operação, ao depositar a peça sobre o estampo, mantém ambos os pés no chão, mas seu peso fica sobre o membro inferior direito. Prensada a peça, os retalhos caem na tremonha (buraco que liga a prensa ao subsolo, no qual o retalho cai em uma esteira) anterior e posterior à prensa. A tremonha fica sob a calha, e quando vários espaços são abertos é colocada uma tela de proteção para o trabalhador. A peça é ejetada automaticamente do estampo e cai na calha, escorregando até à próxima mesa transportadora.

- O terceiro OPI é responsável por pegar a peça na esteira, virar a peça quando necessário e depositá-la sobre o molde da terceira prensa; comandar a descida da prensa através de comando bimanual, controlar o ritmo de linha. A peça sai automaticamente do molde. Em posição ortostática e sem estender os membros superiores, ele apanha a peça com a mão direita, por meio de um recorte no meio dela, e a segura de um lado com a mão esquerda. Utilizando ambos os membros superiores, desloca a peça até o estampo flexionando a coluna e o pescoço e estendendo os braços. Após posicionar cada peça corretamente, ele retorna à posição ortostática, deslocando-se para longe da cortina de luz, e aciona os botões (um em cada lateral), para que a prensa desça sobre a peça. Durante a operação, ao depositar a peça sobre o estampo, mantém o pé direito no chão e eleva o esquerdo, sem retirá-lo totalmente do chão, deixando seu peso sobre o membro inferior direito. Prensada, a peça é ejetada automaticamente do estampo através de suportes laterais e cai em uma calha.
- Os quarto e o quinto OPI são responsáveis por retirar as peças prontas da calha, verificar se as peças estão de acordo com o prescrito, conferir se existe rachadura no meio ou nas laterais e depositar as peças dentro de caçambas. Posicionam-se de pé em frente à calha onde as peças caem

após ejetadas do estampo, revezando-se para apanhar as peças e depositá-las dentro de caçambas posicionadas no chão próximo à calha, fazendo flexão do tronco e extensão dos membros superiores. Os retalhos caem na tremonha e vão para o subsolo. Dependendo do desenho da peça que vai ser produzida e das calhas utilizadas, eles se posicionam sentados em cadeiras, um de cada lado da calha. As caçambas para depósito das peças são transportadas até o local por meio de empilhadeiras e os OPI as arrastam, posicionando-as no local. Eles verificam as peças e as colocam nas caçambas de 2000 kg, sendo cinco peças/vez, quando a peça é menor, e três peças/vez, quando a peça é maior. Para colocar as peças que ficam em contato com o fundo da caçamba, eles flexionam a coluna em 90 graus; para colocar as demais peças sobre a fileira, eles viram cada cinco peças em 180 graus com o corpo e as depositam deitadas umas sobre as outras. Os empregados relataram que as longarinas dos carros W e Z são as peças mais pesadas, a casquinha do carro X é a mais leve, e o *crusotto* do carro Y a mais produzida na linha, ou seja, com maior número de pedidos na semana.

5.1 Variações na produção

Quando o fardo das chapas está no fim, os OPI envolvidos na sua troca aceleram os seus processos de produção para não haver perda na produção golpe/hora, devido ao tempo gasto na troca de fardo. Nesse momento é possível observar que, ao colocar a chapa no estampo, o OPI muda de postura, evitando se aproximar muito da prensa, ou seja, inclina mais o tronco para colocar a peça no molde e retorna à posição original rapidamente, apertando, em seguida, o comando bimanual, fazendo com que a prensa desça sobre a chapa. No momento em que a prensa está modelando a chapa, o abastecedor já está levantando a próxima chapa e conduzindo-a para o molde, no mesmo instante em que a prensa está subindo para a sua posição de origem.

É possível observar que ele realiza todo o seu trabalho de bater a mão na chapa, levanta-la e guiá-la para o estampo no tempo do movimento da prensa. A prensa fica se movimentando em seu ritmo máximo, pois o empregado consegue realizar suas etapas todas no tempo em que a prensa modela a peça. Dessa forma,

é possível observar que as etapas subsequentes dos seus colegas de trabalho acontecem normalmente, pois, já que as peças se acumulam na mesa transportadora e enquanto os primeiros OPI estão realizando a troca de fardo, os outros estão prensando as peças acumuladas.

Assim que a troca de fardo termina, toda a linha que está acumulada, por terem os primeiros operários acelerado sua produção no final do fardo, volta a trabalhar em cadência, pois, enquanto os dois primeiros operários fazem a troca de fardos, o restante do grupo continua realizando suas atividades no ritmo normal.

“...quando eu acelero, eu paro de dar o passo e inclino mais meu corpo, mas isso é só quando precisa ganhar o tempo da “gordurinha” devido à troca do estampo, um pequeno ajuste na prensa ou até mesmo o colega que não está conseguindo acompanhar o ritmo ou é novato, pois se eu consigo recuperar esse pequeno tempo, eu não tenho que toda hora ficar escrevendo e justificando pequenas coisinhas... entende?...” (OPI S.J.F.L.).

O OPI que trabalha como embalador se posiciona de pé em frente à calha e nela apanha cinco peças de cada vez, depositando-as dentro de caçambas posicionadas no chão, atrás dele, fazendo flexão do tronco em 90 graus e extensão dos membros superiores. À medida que as caçambas vão ficando cheias, os movimentos de flexão do tronco e de extensão dos membros superiores vão diminuindo.

“...a caçamba é muito baixa e, muitas vezes, você tem que ficar abaixado um pouco mais de tempo para poder estar encaixando uma peça na outra, e isso força bastante a coluna...” (OPI C.F.G.).

A distribuição do tempo é regulada pelos próprios OPI, que trabalham avaliando a produção da frente e o número de peças produzidas pelo seu colega anterior, uma vez que as etapas são encadeadas (produção em cadência), ou seja, uma depende da outra. Os OPI têm que estar constantemente atentos ao ritmo de trabalho do OPI seguinte, porque, se por qualquer motivo um OPI precisar interromper a sua operação, o OPI da operação anterior à sua também deverá fazer o mesmo, de modo a não haver acúmulo de peças na mesa transportadora seguinte, o que pode acarretar risco de se danificarem. Eles só retomam o processo quando a falha é corrigida. Os OPI relatam que o melhor trabalho é aquele realizado em cadência, ou seja, sem muitas peças na mesa transportadora, porque elas chegam no tempo certo para que eles as peguem, as coloquem no estampo e acionem o comando, pois, assim, eles não têm que parar a mesa transportadora nem ficar

nervosos e agitados com aquela quantidade de peças esperando na mesa transportadora para ser prensada. Relatam também que, quando ocorre acúmulo de peças na esteira, optam por pegar várias peças e colocá-las do lado da sua prensa, acabando de modelá-las separadamente no final do processo, ou o colega anterior aumenta o seu tempo de produção para que o colega da frente, que está na “roia”, consiga acelerar sua produção e enquadrar-se ao seu tempo normal de cadência. No processo de produção, o peso da peça vai diminuindo ao longo da estampagem, ficando assim mais fácil colocá-la no estampo e acionar o comando à medida que ela vai ficando pronta.

Segundo os OPI e o CPI, quando ocorre falha no equipamento, é possível recuperar o tempo da produção com a aceleração do ritmo de trabalho e o remanejamento entre os empregados – caso algum deles atrase o golpe/hora por ser novato ou não ter habilidade e experiência naquela posição – e também por meio de alguns ajustes na mesa transportadora e nas calhas, tais como caimento, altura, limpeza dos estampos.

A recuperação do tempo perdido devido a essas pequenas falhas se dá graças às habilidades de cada OPI e à empatia com determinada posição. Existe um ciclo predeterminado de revezamento dos OPI, acordado com os CPI, e que eles realizam de acordo com a hora de produção – como, por exemplo, revezando-se a cada duas horas. Os OPI aprovam o revezamento, pois ajuda a descansar aquela parte do corpo que é mais exigida conforme o posto de trabalho; no entanto, ao mesmo tempo manifestam as preferências de cada um em relação a uma tarefa específica.

“...quando o bicho pega é até bom, porque, aí, eu trabalho onde eu gosto... e você acredita que tem até uma competição entre a gente?... quem bate mais...” (OPI M.A.).

Foi possível confirmar o relato dos OPI de que a peça casquinha é a que é produzida mais rapidamente na linha, por causa do seu peso e tamanho, o que facilita o trabalho porque não exige deles tanto esforço físico quando comparada com as outras peças. Além disso, relatam que a casquinha não dá “roia”, pois é produzida em cadência, é leve, tem boa pega e os ajustes do estampo e dos acessórios são fáceis de regular.

6. ANÁLISE DOS DADOS

Durante as observações verificou-se que o número de OPI na linha das prensas é proporcional ao tamanho das peças a serem produzidas – menor para as peças menores e mais leves, maior para as peças maiores e mais pesadas. De acordo com Lima (2008), um operador pode trabalhar em uma prensa sozinho ou não, dependendo do tamanho e do produto a ser produzido.

Durante o processo produtivo, ao se observar cada operador individualmente, constata-se que existe uma sintonia entre eles. Os OPI regulam a distribuição do tempo avaliando a produção do colega da frente e o número de peças produzidas pelo colega anterior, seguindo uma produção em cadência, em que uma etapa depende da outra. Isso faz com que eles estejam constantemente atentos ao ritmo de trabalho do colega da frente, porque, se por qualquer motivo um OPI precisar interromper a sua operação, o colega da operação anterior à sua também deverá fazer o mesmo para não haver acúmulo de peças na mesa transportadora seguinte, o que pode acarretar risco de se danificarem. Segundo Lima (2008), o trabalho na linha de montagem prevê uma divisão de tarefas, uma cadência e uma interação entre os trabalhadores, evidenciando-se uma dependência entre o operador que fica no posto de trabalho anterior e o que fica no posto de trabalho posterior. Eles olham uns para os outros pelo vão existente entre as prensas, na tentativa de regularem o ritmo do trabalho, revelando, assim, um coletivo de trabalho entre eles.

As entrevistas com os OPI da linha estudada revelaram que os que trabalham abastecendo a linha de produção com as chapas de aço e os que trabalham embalando as peças prontas dentro das caçambas, raramente, fazem rodízio de atividades, enquanto os demais o fazem com uma frequência bastante variada. Alguns OPI que trabalham na embalagem das peças no final da linha se queixaram de desconforto e de dores nas costas e as relacionaram com a atividade. Informaram que fazem a verificação de cada peça e as colocam em grupos nas caçambas, flexionando a coluna em 90 graus e fazendo extensão dos membros superiores para colocar as peças que ficam em contato com o fundo da caçamba; para depositar as demais umas sobre as outras, eles viram cada cinco peças em 180 graus com o corpo. De acordo com Junior, Goldenfum e Siena (2010), os fatores de risco profissionais mais frequentes relacionados à lombalgia ocupacional

são as movimentações e as posturas incorretas devido ao ambiente de trabalho inadequado, à organização e à execução do trabalho; mas também existem outros fatores, como as atividades dinâmicas relacionadas a movimentos de flexão e rotação do tronco, o trabalho físico pesado, o levantamento ou carregamento de cargas e a adoção de posturas estáticas e inadequadas. Segundo Fernandes, Assunção e Carvalho (2010), há uma associação entre distúrbios musculoesqueléticos e demandas físicas, como a repetitividade de movimentos, as posturas estereotipadas e o uso de força física, como evidenciam estudos epidemiológicos.

Em relação aos OPI que trabalham abastecendo a linha e estão envolvidos na troca do fardo de chapas, foi observado que, quando este está no fim, eles aceleram os seus processos de produção, para não haver perda na produção golpe/hora devido ao tempo gasto na troca de fardo, mudando sua postura ao colocar a peça no molde, evitando se aproximarem muito da prensa, ou seja, inclinando mais o tronco para colocar a peça no molde e retornando rapidamente à sua posição original. Em seguida apertam o comando bimanual, fazendo com que a prensa desça sobre a chapa; no momento em que ela está modelando a chapa, o abastecedor já está levantando a próxima chapa e praticamente conduzindo-a para o molde, no mesmo instante em que a prensa está subindo para a sua posição de origem. Foi possível observar também que ele realiza todo o seu trabalho de bater na chapa, levantá-la e guiá-la para o estampo, praticamente, no tempo do movimento da prensa. Conforme Lima (2008), se não existisse o limite de tempo para o movimento da prensa, a aceleração do operador no processo produtivo, para dar conta das exigências de produção, seria bem maior, pois, para isso acontecer, os operadores aceleram o ritmo, que já é intenso. Dessa forma, as etapas seguintes dos seus colegas de trabalho têm uma sequência normal, pois as peças acabam se acumulando na mesa transportadora e, enquanto os primeiros OPI estão realizando a troca de fardo, os outros estão prensando as peças acumuladas. Terminando a troca de fardo, toda a linha que está acumulada volta a trabalhar em cadência, pois, enquanto os dois primeiros aceleram o seu ritmo para realizar a troca de fardos, o restante do grupo continua realizando suas atividades no ritmo normal.

Apesar dessa agilidade e da experiência em conseguir reduzir o tempo de produção, ou seja, acelerar o trabalho repetitivo, os trabalhadores acabam

sobrecarregando o corpo com posições estereotipadas e prejudiciais ao seu bem-estar, pois, quando deixam de dar o passo para se aproximarem da prensa, eles acabam aumentando a inclinação da coluna juntamente com o peso da chapa, e isso contribui para as queixas de lombalgia. Mesmo que essas acelerações de produção não sejam constantes, no pouco tempo em que elas são praticadas aumenta a sobrecarga do corpo do trabalhador, podendo aumentar também o cansaço físico. Conforme Junior, Goldenfum e Siena (2010), a lombalgia ocupacional é considerada a maior causa isolada de transtorno de saúde relacionado ao trabalho e também de absenteísmo, e os fatores de risco profissionais mais frequentes são as movimentações e as posturas incorretas devido ao ambiente de trabalho inadequado, às condições de funcionamento dos equipamentos disponíveis, à organização e execução do trabalho. De acordo com Fernandes, Assunção e Carvalho (2010), a aceleração do ritmo se dá a partir da hipersolicitação do sistema musculoesquelético, quando o operador adota posturas estereotipadas para diminuir o tempo de execução da tarefa, e é fruto de uma inter-relação entre uma variedade de fatores do trabalho e da regulação possível adotada individual ou coletivamente pelos trabalhadores.

O fato de fazer comentários, durante a reunião de Bom Dia, sobre algumas informações da UTE – como qualidade, acidente de trabalho e absenteísmo – e sobre a rotina da produção do dia anterior, aproveitando para pedir a colaboração dos OPI nas falhas ou fazendo elogios porque tudo deu certo e dizendo que assim precisam continuar, é uma estratégia do líder para solicitar que a programação da produção seja cumprida, mas, ao mesmo tempo, para evidenciar que o trabalho é de todo o grupo e as responsabilidades devem ser divididas com todos. Segundo Lima (2008), o operador precisa atingir os objetivos de produtividade, flexibilidade e qualidade do sistema “just in time”, em operações curtas, trabalhando conjuntamente com outros operadores, em um sistema não automatizado, com máquinas antigas sujeitas a vários defeitos que precisam de consertos e que atrasam a entrega da produção, exigindo, assim, uma maior produtividade. Como observam Fernandes, Assunção e Carvalho (2010), as demandas psicossociais se manifestam pelo ritmo acelerado da produção e pela impossibilidade de se fazerem pausas por causa da pressão temporal sofrida pelo operador para atender às exigências de produtividade.

No caso de falhas no equipamento, conforme informaram os OPI e o CPI, é possível recuperar o tempo da produção mediante a aceleração do ritmo de trabalho e o remanejamento entre os empregados, e a recuperação do tempo perdido devido a essas pequenas falhas se dá graças às habilidades de cada OPI e à empatia com determinada posição. Existe um ciclo predeterminado de revezamento dos OPI, acordado com os CPI, que eles realizam de acordo com a hora de produção – como, por exemplo, revezando-se a cada duas horas. Os OPI aprovam o revezamento, que ajuda a descansar aquela parte do corpo que é mais exigida conforme o posto de trabalho, mas ao mesmo tempo relatam as preferências de cada um em relação a uma tarefa específica. De acordo com Shingo (1981, *apud* ABECH; BALLARDIN; GUIMARÃES, 2006), a multifuncionalidade tem a intenção de capacitar o trabalhador a operar qualquer máquina em sua área de trabalho ou setor, e o rodízio de trabalhadores tem por finalidade fazer com que o operador seja capaz de trabalhar em um conjunto maior de áreas da organização.

6.1 Fatores de risco de doenças osteomusculares

A análise das atividades dos OPI da linha 14 do setor de prensas aponta alguns fatores de risco de doenças osteomusculares e seus determinantes.

6.1.1 Posturas estereotipadas

Durante as observações realizadas na produção da longarina do carro W, do *cruscotto* do carro Y e da casquinha, pôde-se perceber que posturas e movimentos se repetem ao longo do ciclo de cada peça, seja no abastecimento, na estampagem, na embalagem; porém, apenas foram evidenciadas posturas extremas em OPI que trabalham na embalagem das peças, ao fazerem flexão do tronco em 90 graus e extensão dos membros superiores para depositá-las no fundo das caçambas. Suas queixas de desconforto e de dores nas costas relacionam-se com a atividade.

“...a coluna dói muito quando a peça é maior e tem que abaixar muito...o bom seria se a mesa fosse mais alta e a caçamba também...”(OPI G.G.L.).

“...sinto desconforto nas costas quando vou colocar as peças na caçamba...” (OPI A.C.S.).

Como o ciclo de atividade na linha 14 dura, em média, de 6 a 13 segundos, os trabalhadores realizam esses movimentos várias vezes ao dia, o que se pode associar às queixas de lombalgia no setor. Tais movimentos acontecem de acordo com o peso da peça que é produzida – ou seja, a casquinha, que é a peça mais

leve, eles a pegam em maior quantidade para colocar na caçamba, sendo sete peças por vez; a longarina, considerada a mais pesada, três peças por vez; o *cruscotto*, a peça mais produzida na linha, cinco peças por vez.

As posturas estereotipadas – especificamente os movimentos de flexão do tronco – e a quantidade de vezes que são realizadas podem ser verificadas na Tabela 2. Levando-se em consideração a média de produção dos cinco dias analisados, tem-se uma média de 12.756 peças por dia, 4.252 peças por turno e 10 peças por minuto (considerando-se somente as 6h40min de trabalho, pois os trabalhadores têm duas pausas de 10 minutos e uma hora de almoço).

Tabela 2 – Posturas estereotipadas na embalagem de peças

Movimentos de flexão do tronco	Quantidade de movimentos por hora	Quantidade de movimentos por turno	Quantidade movimentos por trabalhador. Considerando-se dois trabalhadores por turno	Quantidade de movimentos por trabalhador. Considerando-se três trabalhadores por turno
Casquinha 7 peças por vez	85	567	283,5	189
Cruscotto 5 peças por vez	120	800	400	267
Longarina 3 peças por vez	200	1200	600	400

Tendo em vista a quantidade de vezes que os trabalhadores realizam as posturas anômalas, pode-se, mais uma vez, confirmar como o trabalho contribui para as queixas osteomusculares frequentes, haja vista que a flexão da coluna lombar em 90 graus é realizada juntamente com a flexão dos braços e com um peso de aproximadamente 15 kg. Segundo o Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora Nº 17 (MTE, 2002), quando os trabalhadores manipulam cargas pesadas ou realizam essa atividade de forma incorreta, aparecem momentos mecânicos na união dos segmentos vertebrais L5/S1 que dão lugar a estresse lombar, e das forças de compressão e torção que aparecem, a compressão do disco L5/S1 é tida como a principal causa de risco de lombalgia.

Os trabalhadores posicionados no início e no meio da linha realizam posturas estereotipadas para colocar as chapas no molde, isto é, movimento de flexão da coluna lombar em aproximadamente 45 graus, com extensão dos membros superiores e manuseio da carga na extremidade – carga esta que pode variar de 3 a 8 kg –, além de inclinação do tronco e extensão da coluna cervical. Esses

movimentos são realizados praticamente por todos os operadores das prensas durante a tarefa de colocar a peça no molde para ser prensada. Segundo o Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora Nº 17 (MTE, 2002), estudos de Nachemson e Elfstrom (1970) demonstraram que inclinações do tronco para a frente ou torções do tronco por causa das exigências visuais ou de movimentos relacionadas à tarefa provocam um aumento de mais de 30% na pressão sobre o disco intervertebral.

Como os ciclos duram segundos, procurou-se demonstrar quantas vezes esses trabalhadores realizam esses movimentos por hora e turno, desconsiderando-se as pausas, ou seja, a avaliação se deu somente no tempo de produção de 6:40 horas e no extremo da produção, sem troca de estampo. A Tabela 3 mostra a análise dos dados em um ciclo de dois segundos, ou seja, a cada um minuto são produzidas 10 peças.

Tabela 3 – Posturas estereotipadas adotadas pelos OPI na produção de peças por dia sem troca de estampo

	Quantidade de movimentos por hora	Quantidade de movimentos por turno
Posturas estereotipadas	638	4252

Observa-se que as posições estereotipadas adotadas pelos trabalhadores são repetitivas devido à tarefa e que, na situação extrema de produção sem parada para troca de estampo, a musculatura desses trabalhadores não tem um período de recuperação, sendo este, então, um dos motivos das queixas osteomusculares.

6.1.2 Pressão por produção e movimento repetitivo

Com base nas entrevistas, pode-se verificar que existe pressão por produção para cumprir o lote solicitado na programação diária; no entanto, a máquina tem seu tempo golpe/hora, e isso não há como modificar. Observou-se que, para acelerarem a produção, os OPI deixam de dar o passo para se aproximarem da prensa e só realizam a inclinação do corpo para levar a peça até o estampo. Alguns se queixam quanto aos movimentos de extensão de um ou dos dois membros superiores que eles têm que fazer para depositar as peças sobre os moldes. Segundo Guérin *et al* (2001), em muitos postos de trabalho, quando as exigências ligadas ao trabalho – como a visão, o tato, as mãos num comando, os pés em pedais – são atendidas,

uma pessoa não pode escolher sua postura em função da ação que ocorre, e mesmo respeitando, se possível, os limites articulares, os músculos são solicitados e disso resultam dores musculares.

“...às vezes você sente uma dorzinha nos braços por causa dos movimentos...” (OPI C.F.G.).

“...cada peça tem um golpe/hora, e a meta faz com que a postura seja mudada... o pessoal reclama...” (OPI C.F.).

A pressão temporal devido à produção é sentida por todo o grupo. Além disso, o ciclo de trabalho é extremamente curto (varia entre 6 e 10 segundos), no qual o trabalhador tem que pegar a chapa, colocar no molde e apertar o comando bimanual, terminando o ciclo e automaticamente já iniciando outro. Segundo Fernandes, Assunção e Carvalho (2010), os distúrbios musculoesqueléticos podem resultar da ação de múltiplos fatores do trabalho e estar associados a demandas físicas – como a repetitividade de movimentos, as posturas anômalas e o uso de força física –, e a demandas psicossociais, como o ritmo acelerado, especialmente associado aos distúrbios musculoesqueléticos em extremidades superiores. Também segundo Assunção e Vilela (2009), a força exigida pelos objetos resistentes que estão sendo transformados e a repetitividade decorrente da pressão temporal, em função dos prazos a serem cumpridos ou do volume de trabalho determinado pela gestão da produção, geram posturas forçadas que provocam pressões localizadas sobre os tecidos moles.

7. CONCLUSÃO

Neste estudo buscou-se avaliar os fatores de risco de doenças osteomusculares e seus determinantes nos operadores de produção que desempenham a tarefa de prensistas.

O curto tempo do ciclo do trabalho, que dura em média de 6 a 10 segundos, contribui para que não haja tempo de recuperação da musculatura do corpo, sendo esta uma justificativa para as queixas osteomusculares dos empregados.

A organização do trabalho demonstra pressão temporal para produção e a necessidade de posturas estereotipadas que podem causar danos musculares nos trabalhadores.

Conclui-se, portanto, que a pressão temporal por produção, os movimentos repetitivos e as posturas estereotipadas adotadas pelos OPI, para realizar as tarefas, podem ser fatores de risco para o seu adoecimento e o surgimento de queixas osteomusculares.

7.1 Recomendações

Em vista dos resultados encontrados, foram feitas algumas recomendações tais como substituições de alguns instrumentos de trabalho, recálculo do tempo do ciclo operatório e aumento do quadro efetivo, com o objetivo de beneficiar a saúde dos trabalhadores.

7.1.1 Recomendações quanto à embalagem de peças

A embalagem das peças produzidas atualmente é realizada em caçambas de 1500 a 2000 kg, sendo que o trabalhador tem que flexionar a coluna lombar em 90 graus com carga para embalá-las. Essa é a principal queixa dos trabalhadores, e as consequências são relatos de dores lombares e nos membros superiores, causas de absenteísmos e insatisfação dos mesmos.

A partir dessa queixa, sugeriu-se testar tubulares nos quais as peças fossem embaladas na posição vertical, de forma que os trabalhadores não tivessem que realizar a flexão da coluna durante a tarefa. Esses tubulares deveriam ter as seguintes características para atender o máximo de peças possível em um único modelo padrão:

- Terem pinos no fundo e nas laterais para cada peça a ser depositada neles, de modo a assegurar que a peça não caia e uma não se encoste na outra, evitando o atrito e o comprometimento da qualidade.

- Serem projetados de forma que as peças sejam armazenadas na posição vertical, evitando, assim, que o trabalhador tenha que realizar flexão da coluna durante a tarefa de embalagem.

- Estarem identificados nas laterais com o número do desenho das peças nos quais estas podem ser embaladas naquele modelo.

7.1.2 Recomendações para a organização do trabalho

Observou-se que o trabalho dos OPI do setor de prensas é repetitivo e tem um ciclo muito curto, impossibilitando ao trabalhador um descanso da musculatura, levando-o à fadiga muscular. Devido a esse fator, uma recomendação que no primeiro momento pareceria inviável devido ao custo foi a de que, para cada cinco trabalhadores, se contratasse mais um, viabilizando um rodízio, a cada hora, de 10 minutos para cada operário. Essa medida visava possibilitar o descanso da musculatura dos trabalhadores e a sua recuperação, o que, por sua vez, aumentaria a qualidade de serviços, diminuiria o número de queixas de absenteísmo devido a doenças osteomusculares e proporcionaria um conforto maior para o trabalhador, que poderia atender às suas necessidades fisiológicas – beber água, ir ao banheiro –, fazer alongamento, entre outras comodidades.

Na impossibilidade de contratação de mais um trabalhador para cada cinco, recomendou-se que todos os OPI recebessem o mesmo treinamento para todos os postos de trabalho e, assim, pudessem se revezar de forma programada pelo CPI e, também, dominar as operações.

Observação: Não foi possível prever o custo-benefício dessa recomendação devido à falta de valores de *turn-over*, de absenteísmo, de acidentes do trabalho, de consultas médicas, entre outros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABECH, M.P.; BALLARDIN, L.; GUIMARÃES, L.B.M. **Avaliação ergonômica do sistema de rodízio setorial dos operadores em uma distribuidora de derivados de petróleo.** Curitiba: ABERGO 2006.

ABRAHÃO, J. Reestruturação produtiva e variabilidade no trabalho: uma abordagem da ergonomia, 2000, *apud* GONÇALVES, J.M.; CAMAROTTO, J.A. Discussão sobre aspectos cognitivos envolvidos no trabalho repetitivo. In: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: A INTEGRAÇÃO DE CADEIAS PRODUTIVAS COM A ABORDAGEM DA MANUFATURA SUSTENTÁVEL, 2008, Rio de Janeiro.

ASSUNÇÃO AA. De la déficience à la gestion collective du travail: les troubles musculo-squelettiques dans la restauration collective. Tese de doutorado em ergonomia. Ecole Pratique des Hautes Etudes, Paris, 207 pp, 1998, *apud* ASSUNÇÃO, A.A. Uma contribuição ao debate sobre as relações saúde e trabalho. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, São Paulo, v.8, n. 4, 2003.

ASSUNÇÃO, A.A. Uma contribuição ao debate sobre as relações saúde e trabalho. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, São Paulo, v.8, n. 4, 2003.

ASSUNÇÃO, A.A.; LIMA; F.P.A. A contribuição da ergonomia para a identificação, redução e eliminação da nocividade do trabalho. In: MENDES R. **Patologia do trabalho.** 2 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2003. v.2, p. 1767-1789.

ASSUNÇÃO, A.A.; VILELA, L.V.O. **Lesões por esforços repetitivos:** guia para profissionais de saúde. Piracicaba, São Paulo: Centro de Referência em Saúde do Trabalhador – CEREST, 2009.

BARBOSA, L.H; STURION, H.C; WALSH I.A.P; ALEM, M.E.R; GIL, Coury H.J.C. Abordagem da fisioterapia na avaliação de melhorias ergonômicas de um setor industrial, 2000, *apud* TRELHA, S.C.; CARREGARO, R.L.; CASTRO, R.F.D.; CITADINI, J.M.; GALLO, D.L.L.; SILVA, D.W. Análise de posturas e movimentos de operadores de checkout de supermercado. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 45-52, jan./mar. 2007.

BERNARD, B.P. 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, Cincinnati: DHHS, n.97, 1997, *apud* FERNANDES, R.C.P.; ASSUNÇÃO, A.A.; CARVALHO, F.M. Tarefas repetitivas sobre pressão temporal: os distúrbios musculoesqueléticos e o trabalho industrial. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v.15, n.3, Rio de Janeiro, maio 2010.

BONGERS, P.M; DE WINTER, C.R; KOMPIER, M.A; HILDEBRANDT, V.H. Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease. Scand J Work Environ Health, v. 19, n.5, p.297-312, 1993, *apud* FERNANDES, R.C.P.; ASSUNÇÃO, A.A.; CARVALHO, F.M. Tarefas repetitivas sobre pressão temporal: os distúrbios musculoesqueléticos e o trabalho industrial. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v.15, n.3, Rio de Janeiro, maio 2010.

BONGERS, P.M; KREMER, A.M. Ter LAAK J.T. Are the psychosocial factors, risk factor for symptoms and signs of the shoulders, elbow, or hand/wrist? A review of the epidemiological literature. *Am J Ind Med*, v. 41, n. 5, p.315-342, maio 2002, *apud* FERNANDES, R.C.P.; ASSUNÇÃO, A.A.; CARVALHO, F.M. Tarefas repetitivas sobre pressão temporal: os distúrbios musculoesqueléticos e o trabalho industrial. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v.15, n.3, Rio de Janeiro, maio 2010.

FERNANDES, R.C.P.; ASSUNÇÃO, A.A.; CARVALHO, F.M. Tarefas repetitivas sobre pressão temporal: os distúrbios musculoesqueléticos e o trabalho industrial. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.15, n.3, maio 2010.

GONÇALVES, J.M.; CAMAROTTO, J.A. Discussão sobre aspectos cognitivos envolvidos no trabalho repetitivo. In: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: A INTEGRAÇÃO DE CADEIAS PRODUTIVAS COM A ABORDAGEM DA MANUFATURA SUSTENTÁVEL, 2008, Rio de Janeiro.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. **Compreender o trabalho para transformá-lo**: a prática da ergonomia. 1 ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2001.

HUANG, G.D.; FEUERSTEIN, M; SAUTER, S.L. Occupational stress and work-related upper extremity disorders: concepts and models. *Am J. Ind. Med.*, v. 41, p. 298-314, 2002, *apud* FERNANDES, R.C.P.; ASSUNÇÃO, A.A.; CARVALHO, F.M. Tarefas repetitivas sobre pressão temporal: os distúrbios musculoesqueléticos e o trabalho industrial. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.15, n.3, maio 2010.

JUNIOR, M.H.; GOLDENFUM, M.A.; SIENA, C. Lombalgia ocupacional. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 56, n. 5, p.583-589, 2010.

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.*, v. 20, p. 30-45, 1994, *apud* FERNANDES, R.C.P.; ASSUNÇÃO, A.A.; CARVALHO, F.M. Tarefas repetitivas sobre pressão temporal: os distúrbios musculoesqueléticos e o trabalho industrial. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.15, n.3, maio 2010.

KOURINKA, I; FORCIER, L (ed.). Work related musculoskeletal disorders (WMSDs): a reference book for prevention. London: Taylor & Francis, 1995, *apud* FERNANDES, R.C.P.; ASSUNÇÃO, A.A.; CARVALHO, F.M. Tarefas repetitivas sobre pressão temporal: os distúrbios musculoesqueléticos e o trabalho industrial. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v.15, n.3, Rio de Janeiro, maio 2010.

LIMA, A.C.F. **Um enfoque sobre a gestão dos riscos no trabalho em prensas do ponto de vista da atividade**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

LIMA, F.P.A. A ergonomia como instrumento de segurança e melhoria das condições de trabalho. In: ANAIS DO I SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ERGONOMIA E SEGURANÇA DO TRABALHO FLORESTAL, Belo Horizonte, 2000, *apud* FERNANDES, R.C.P.; ASSUNÇÃO, A.A.; CARVALHO, F.M. Tarefas repetitivas

sobre pressão temporal: os distúrbios musculoesqueléticos e o trabalho industrial. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.15, n.3, maio 2010.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Manual de aplicação da norma regulamentadora nº 17**. Brasília, 2002.

MUGGLETON, J.M.; ALLEN, R.; CHAPPELL, P.H. Hand and arm injuries associated with repetitive manual work in industry: a review of disorders, risk factors and preventive measures. *Ergonomics*, v. 42, n.5, p. 714-739, 1999, *apud* FERNANDES, R.C.P.; ASSUNÇÃO, A.A.; CARVALHO, F.M. Tarefas repetitivas sobre pressão temporal: os distúrbios musculoesqueléticos e o trabalho industrial. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v.15, n.3, Rio de Janeiro, maio 2010.

NACHEMSON, A; ELFSTROM, G. Intravital dynamic pressure measurements in lumbar discs. *Scan J. Rehabilitation Medicine*, 1970, *apud* MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Manual de aplicação da norma regulamentadora nº 17**. Brasília, 2002.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Institute of Medicine. Commission on Behavioral and Social Sciences and Education. Musculoskeletal disorders and the workplace: low back and upper extremities. Panel on musculoskeletal disorders and the workplace. Washington D.C.: National Academies Press, 2001, *apud* FERNANDES, R.C.P.; ASSUNÇÃO, A.A.; CARVALHO, F.M. Tarefas repetitivas sobre pressão temporal: os distúrbios musculoesqueléticos e o trabalho industrial. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, v.15, n.3, Rio de Janeiro, maio 2010.

NAVEIRO, R.M.; GUIMARÃES, C.P. Uma aplicação da análise do processo de montagem de produtos industriais. **Revista Produção**, São Paulo, v.13, n.1, 2003.

SHINGO, Shigeo. Study of Toyota production system from industrial engineering viewpoint. Tokyo, Japan: Japan Management Association, 1981, *apud* ABECH, M.P.; BALLARDIN, L.; GUIMARÃES, L.B.M. **Avaliação ergonômica do sistema de rodízio setorial dos operadores em uma distribuidora de derivados de petróleo**. Curitiba: ABERGO 2006.

SILVA, C.O.; BATTISTELLA, L.R.; KAVAMOTO, C.A.; LOPES, J.A.F.; VASCONCELOS, J.C.P. Análise do ritmo lombar e pélvico durante a flexoextensão da coluna vertebral em duas condições de simulação de levantamento de carga em policiais militares saudáveis. **ACTA Fisiátrica**, v. 11, n.2, p. 82-86, 2004.

TAVARES, H. F.; OLIVEIRA, M. C. R. **Relação entre as queixas de dores osteomusculares dos OPI e as posturas adotadas durante várias etapas do processo produtivo e o ritmo de produção em uma indústria automotiva**. Trabalho apresentado no Curso de Especialização em Ergonomia do Departamento de Engenharia de Produção da UFMG, Belo Horizonte, 2011.

TEIGER, Catherine. Le travail sous contrainte de temps. In: CASSOU, Bernard *et al.* (dir.). *Les risques du travail: pour ne pas perdre sa vie à la gagner*. 1 ed. Paris : La

Découverte, 1995, *apud* MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Manual de aplicação da norma regulamentadora nº 17**. Brasília, 2002.

TRELHA, S.C.; CARREGARO, R.L.; CASTRO, R.F.D.; CITADINI, J.M.; GALLO, D.L.L.; SILVA, D.W. Análise de posturas e movimentos de operadores de checkout de supermercado. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 45-52, jan./mar. 2007.

WESTGAARD, R.H. Work-related musculoskeletal complaints: some ergonomics challenges upon the start of a new century. *Appl. Ergon.*, v. 31, p.569-580, 2000, *apud* FERNANDES, R.C.P.; ASSUNÇÃO, A.A.; CARVALHO, F.M. Tarefas repetitivas sobre pressão temporal: os distúrbios musculoesqueléticos e o trabalho industrial. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.15, n.3, maio 2010.

WISNER, A. Por dentro do trabalho: ergonomia: método & técnica. Tradução de Flora Maria Gomide Vezzà. São Paulo: FDT, 1987, *apud* ASSUNÇÃO, A.A.; LIMA; F.P.A. A contribuição da ergonomia para a identificação, redução e eliminação da nocividade do trabalho. In: MENDES R. **Patologia do trabalho**. 2 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2003. v.2, p. 1767-1789.

ZILLI, C.M. Manual de cinesioterapia/ginástica laboral: uma tarefa interdisciplinar com ação multiprofissional. São Paulo: Lovise; 2002, *apud* TRELHA, S.C.; CARREGARO, R.L.; CASTRO, R.F.D.; CITADINI, J.M.; GALLO, D.L.L.; SILVA, D.W. Análise de posturas e movimentos de operadores de checkout de supermercado. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 45-52, jan./mar. 2007.