

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ERGONOMIA**

Poliana Isabel de Paula

**FATORES DETERMINANTES E AGRAVANTES PARA O RISCO DE
ADOCIMENTO EM OPERADORES DE REBOCADOR INDUSTRIAL EM DUAS
LINHAS DE MONTAGEM**

Belo Horizonte

2010

Poliana Isabel de Paula

**FATORES DETERMINANTES E AGRAVANTES PARA O RISCO DE
ADOCIMENTO EM OPERADORES DE REBOCADOR INDUSTRIAL EM
DUAS LINHAS DE MONTAGEM**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ergonomia da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito obrigatório para obtenção do título de Especialista em Ergonomia.

Orientadora: Lailah V. de Oliveira Vilela

Belo Horizonte

2010

P324f

Paula, Poliana Isabel de.

Fatores determinantes e agravantes para o risco de adoecimento em operadores de rebocador industrial em duas linhas de montagem [manuscrito] / Poliana Isabel de Paula. – 2010.

28 f., enc.: il.

Orientadora: Lailah Vasconcelos de Oliveira Vilela.

Monografia (especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.

Bibliografia: f. 27-28

1. Ergonomia. 2. Saúde e trabalho. 3. Sistema musculoesquelético – Doenças. I. Vilela, Lailah Vasconcelos de Oliveira. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 65.015.11

“A experiência ensina e investigações confirmam que todos nós recordamos melhor aquilo que fazemos ativamente”.

D. V. SALOMON

RESUMO

O objetivo deste estudo foi compreender as condições de trabalho como possível explicação dos processos patogênicos na atividade de abastecimento de insonorizantes em duas linhas de montagem, aplicando a Análise Ergonômica do Trabalho. Os procedimentos adotados foram: registro da atividade por meio de observações, coletas de verbalizações, entrevistas, filmagens, fotografias e auto-confrontação. A pesquisa foi realizada em uma empresa do ramo de logística que presta serviços terceirizados no setor de pintura de uma montadora de veículos e sugere modificações na organização do trabalho, a fim de favorecer a saúde e a produtividade dos operadores.

Palavras-chave: Ergonomia; Saúde e trabalho; Sistema musculoesquelético – Doenças.

ABSTRACT

The aim of this study was to understand the working conditions as the possible explanation for disease process of operators of industrial activity tug supply soundproofing in two assembly lines, applying ergonomic work analysis. The procedures were: report of activity through observations, collect of utterances, interviews, films, photographs and self-confrontation. The research was held in a company that provides outsourced logistics within an assembler of vehicles and suggests changes in work organization in order to promote health and worker productivity.

Keywords: Ergonomics, Health and work, Musculoskeletal system – Diseases.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 01. Fotografia do trabalhador realizando movimentos de flexão anterior e lateral da articulação da coluna, seguida de ligeira rotação da mesma articulação ao colocar a bandeja na segunda prateleira da estante..... 11
- Figura 02. Imagens de parte de um circuito realizado por um carrinho com deslocamento magnético..... 21
- Gráfico 1. Peso e frequência de modelos de bandejas por turno no período de 04/01/10 a 21/02/10 na linha de montagem do Setor de Pintura..... 10

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Parte do corpo e porcentagem de trabalhadores acometidos por queixas
álgicas..... 02

Tabela 2. Comparação do tempo gasto na atividade de abastecimento entre dois
ciclos de trabalho, um com o corredor livre e o outro com o corredor obstruído..... 08

LISTA DE ABREVIATURAS

AET - Análise Ergonômica do Trabalho

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. MÉTODOS E TÉCNICAS	4
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	6
3.1 Organização do trabalho no setor de Pintura	6
3.2 O fechamento do portão da linha 41: marco inicial para a intensificação das queixas de dor e desconforto.....	6
3.3 Os problemas patogênicos no abastecimento de insonorizantes das linhas 41 e 42	7
4. RECOMENDAÇÕES DE MELHORIA	18
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
6. REFERÊNCIAS	27

1. INTRODUÇÃO

A Ergonomia, conforme Lida (2005), parte do conhecimento do homem para fazer o projeto do trabalho, ajustando-o às suas capacidades e limitações. Também dispõe de ferramentas que possibilitam maximizar o conforto e a satisfação do homem com o trabalho, abordando disfunções e doenças ocupacionais associadas à execução das atividades, garantindo segurança e minimizando os esforços decorrentes das cargas físicas, cognitivas e psíquicas dos trabalhadores.

A demanda inicial desse estudo foi solicitada pelo engenheiro de produção da área de projetos da empresa estudada que relatou um elevado número de queixas de dor e desconforto surgidas após o fechamento do portão da linha 41, no setor de pintura na tarefa de abastecimento de insonorizantes.

Através da Ergonomia podem ser analisadas as características do trabalho que é realizado pelos operadores de rebocador industrial no setor de pintura, além de propor melhorias para execução das atividades que fazem parte dos seus dia-a-dia, de maneira a preservar a saúde dos operadores. Esses trabalhadores têm como função abastecer com insonorizantes duas linhas de montagem para atender à demanda de uma montadora de veículos. O setor em estudo é terceirizado e apresenta um número elevado de operadores com distúrbios musculoesqueléticos, o que tem ocasionado um alto índice de absenteísmo.

Segundo os dados fornecidos pelo ambulatório médico da empresa, o absenteísmo causado por doenças musculoesqueléticas do setor estudado era bem menor se comparado com o absenteísmo geral da empresa antes do mês de julho de 2009. Nesse referido mês, com o fechamento do portão 41, houve um aumento do absenteísmo no setor e nos meses de setembro, outubro, novembro de 2009 e fevereiro de 2010 a taxa foi maior se confrontado com o da empresa. Esse período coincide com o aumento das queixas de dor e desconforto relatadas pelos operadores de rebocador industrial no ambulatório médico da empresa e do elevado número de licenças médicas por distúrbios musculoesqueléticos, conforme a verbalização da enfermeira do trabalho da empresa:

“É possível observar uma frequência de registros de atendimentos no ambulatório médico referente à atividade de abastecimento de insonorizantes na linha

de montagem da pintura e da disponibilização de analgésicos para dores musculares em operadores de rebocador que normalmente ocorrem nos finais de turno. A partir de julho de 2009 observamos que nas estatísticas do serviço médico referente aos atendimentos clínicos e ao absenteísmo médico quase dobraram neste setor. Os empregados começaram a queixar da dificuldade de trabalhar no abastecimento das linhas, pois a montadora fechou o portão da linha 41/42”.

Segundo os dados do ambulatório médico da empresa, o agravo que apresentou o maior índice de absenteísmo no referido setor foi por Lombalgia Ocupacional. Durante as observações sistemáticas, foi possível verificar que a postura que gera maior impacto na coluna vertebral (região lombar) é a associação do movimento de flexão anterior e rotação da coluna lombar durante a movimentação de carga (bandejas contendo insonorizantes com peso médio de 13 kg), o que pode ter ocasionado tal patologia.

O ambulatório médico da empresa, também forneceu dados levantados dos prontuários médicos dos operadores. Verificou-se que todos os trabalhadores relataram sentir dor ou desconforto em alguma parte do corpo em decorrência do trabalho. A tabela 1 demonstra a parte do corpo e a porcentagem de trabalhadores acometidos, observa-se que a região mais acometida é a coluna com 85,71%, o que pode explicar o elevado número de absenteísmo por Lombalgia Ocupacional. Quando a coluna se move para frente, há um aumento da atividade do eretor da coluna proporcional ao ângulo de inclinação. A exigência contínua desta atividade muscular pode gerar fadiga muscular, e mais tarde alterações permanentes nas estruturas lombares.

Parte do corpo	Porcentagem de trabalhadores acometidos
Coluna	85,71%
Perna	57,86%
Ombro	50,0%
Punhos	50,0%
Joelho	34,21%
Antebraço	26,32%
Braços	26,32%
Mão	10,53%

Tabela 1 – Parte do corpo e porcentagem de trabalhadores acometidos por queixas álgicas

Fonte: Ambulatório Médico

As características de abastecimento das linhas de montagem responsáveis pelo absenteísmo, pelo aumento da carga física de trabalho e pela hipersolicitação das estruturas músculo-esqueléticas dos operadores com queixas de dor e desconforto são: tarefas repetitivas sob pressão temporal envolvendo movimentação de cargas, condições inadequadas dos meios de produção e ritmo acelerado durante o abastecimento para conseguir acompanhar o ritmo das linhas de montagem. Tais demandas podem causar lesões, Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), que incidem diretamente no desempenho do trabalhador, afetando a produtividade, a qualidade, o custo, o prazo de entrega do produto, afetando também a questão financeira da empresa.

O termo DORT é utilizado para determinar as afecções que podem lesar tendões, sinóvias, músculos, nervos, fâscias, ligamentos, de forma isolada ou associada, com ou sem degeneração dos tecidos, atingindo principalmente membros superiores, região escapular e pescoço. Decorrente de uma origem ocupacional, ela pode ser ocasionada de forma combinada ou não do uso repetido e forçado de grupos musculares e da manutenção de postura inadequada (CODO E ALMEIDA, 1998).

A Ergonomia tem, nesse contexto, grande importância, já que apresenta um conjunto de conhecimentos que busca a melhoria das condições de trabalho e tem como objetivo maior adaptar o trabalho ao homem, tornando-o um processo criativo. No entanto, além de considerações técnicas e ergonômicas, é preciso considerar o conteúdo e a organização geral do trabalho.

Dessa forma, percebe-se que a eficácia da intervenção ergonômica depende de uma abordagem multidisciplinar, capaz de controlar ou amenizar os diversos fatores responsáveis pelo risco dos DORT (RODGHER *et al*, 1996; ASSUNÇÃO e LIMA, 2002), sendo uma das formas de fazê-lo a Análise Ergonômica do Trabalho (AET).

Após analisar a demanda inicial desse estudo e explorar a atividade do operador de rebocador industrial, verificou-se a necessidade de compreender o controle das condições de trabalho como possível explicação dos processos patogênicos.

2. MÉTODOS E TÉCNICAS

A pesquisa foi realizada em uma empresa multinacional, responsável desde 1997 por 59% do serviço terceirizado no ramo de logística - expedição de mercadorias, logísticas de contratos, gestão de transportes e gestão de distribuição - de uma montadora de veículos. Foi analisada a atividade de abastecimento de insonorizantes no setor de pintura. Esta atividade é realizada por 11 operadores de rebocador industrial do sexo masculino. O estudo foi realizado no período de janeiro a setembro de 2010.

Foram adotados os seguintes métodos e técnicas:

Como metodologia foi utilizada a Análise Ergonômica do Trabalho proposta por Guérin *et al.* (2001) e Wisner (1987). A aplicação da AET se caracteriza por cinco fases principais: (a) análise da demanda: corresponde à identificação dos aspectos mais importantes com objetivo de delimitar a situação-problema que constituirá o objeto de investigação; (b) análise do funcionamento da empresa e caracterização da população: o objetivo é identificar os fatores estruturais, tanto organizacionais quanto humanos (c) análise do processo técnico e da(s) tarefa(s): o objetivo é colocar em evidência os determinantes e as exigências condicionando o serviço de abastecimento de insonorizantes e impactando a situação-problema; (d) análise da atividade de abastecimento de insonorizantes: o objetivo é identificar no curso do trabalho os indicadores críticos que caracterizam a situação-problema; e (e) elaboração do diagnóstico: o objetivo é descrever a situação-problema, situando e explicando os fatores determinantes e agravantes para o risco de adoecimento dos operadores de rebocador industrial.

Foram realizadas observações abertas das tarefas e eventos, observações sistemáticas, coletas de verbalizações interruptiva e consecutiva com todos os atores envolvidos (operadores de rebocador, líderes, supervisores e coordenador do setor, médico e enfermeiro do trabalho, estagiário da engenharia de projetos e o supervisor do setor de pintura da montadora), entrevistas semi-estruturadas individuais e coletivas, auto-confrontação, análise de dados da empresa – tabelas, gráficos, figuras esquemáticas e relatórios. Também foram realizadas fotografias e filmagem dos ciclos de trabalho.

Durante a atividade buscou-se observar os modos operatórios, as posturas adotadas, a repetitividade, as estratégias e as competências dos operadores para o desenvolvimento do trabalho.

Para validação dos resultados e das recomendações, foram realizadas reuniões com os trabalhadores operacionais do setor de pintura (operador de rebocador industrial e líderes) e seus gestores (coordenador e supervisor), além da participação do gestor da montadora responsável por essa atividade.

A estratégia metodológica foi essencialmente qualitativa, os dados quantitativos serviram apenas para orientar as entrevistas em campo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Organização do trabalho no setor de Pintura

No setor de Pintura há 11 operadores de rebocador industrial que revezam entre si para executar a atividade de abastecimento de insonorizantes, três líderes, um supervisor, e um coordenador. Os trabalhadores estão divididos em dois turnos de trabalho nos seguintes horários: de 6:00 hs às 15:48 hs e de 15:48 hs à 01:09 hs.

A atividade de abastecimento de insonorizantes se dá em três linhas de montagem do setor de pintura, sendo designado um operador de rebocador industrial para as linhas 41 e 42 e outro para a linha 43.

De modo geral, os trabalhadores fazem hora-extra, não há pausas pré-estabelecidas pela empresa e a meta estabelecida pelo setor é atender à demanda da montadora de automóveis.

3.2 O fechamento do portão da linha 41: marco inicial para a intensificação das queixas de dor e desconforto

Em julho de 2009, a montadora de veículos fechou o portão de acesso à linha 41 e 42 do setor de pintura em decorrência do número de estragos e manutenções ocorridos nesse portão. Porém, foi verificado no levantamento de campo que as queixas de dor e desconforto já existiam na atividade de abastecimento de insonorizantes anteriormente ao fechamento do portão 41. Estas queixas foram exacerbadas quando a montadora de veículos decidiu fechá-lo, o que ocasionou o aumento da distância percorrida, levando a uma redução do tempo de abastecimento das linhas de montagem. O líder do primeiro turno relata que *“nos dias de extensão de jornada e muitas horas extras aos finais de semana as queixas de dores no final de turno é uma reclamação de rotina, mas com o fechamento do portão... ahhh!!!! Piorou demais”*.

Com o fechamento do portão 41, houve uma alteração significativa no trajeto percorrido pelo operador do almoxarifado até as linhas 41 e 42 para realizar o

abastecimento de insonorizantes nas referidas linhas. Tal fato, pode ser verificado no *lay out* da rota antiga, onde o trabalhador saía do almoxarifado, entrava pelo portão 41 e chegava ao corredor da linha 41, este trajeto era de aproximadamente 660 metros. Na descrição do *lay out* atual, ele sai do almoxarifado, passa pelo portão 43, atravessa o corredor da linha 43 e chega no corredor da linha 41, este trajeto é de aproximadamente 1.230 metros.

O tempo de cada ciclo de trabalho, determinado pelo setor de projetos da empresa, é de 17 minutos. Antes do fechamento do portão 41, o trabalhador realizava o abastecimento sem significativa exigência de rapidez e com micropausas durante cada ciclo, permitindo a recuperação da musculatura. Após o fechamento do referido portão, o tempo de ciclo continua o mesmo, porém, a distância percorrida até as linhas quase dobrou, sobrando menos tempo para o trabalhador realizar a sua atividade. Desta forma, é necessário que ele acelere o ritmo ao abastecer as linhas para conseguir realizar esta atividade no tempo estimado sem prejudicar a produção, assim as micropausas deixaram de existir.

3.3 Os problemas patogênicos no abastecimento de insonorizantes das linhas 41 e 42

As entrevistas, as observações e as auto-confrontações evidenciaram os mecanismos físicos, psíquicos e cognitivos colocados em ação pelos operadores de rebocador industrial para atingir os objetivos de produção no tempo estimado.

a) Sobrecarga rítmica

A pressão temporal está muito presente na tarefa do operador, pois ele precisa acelerar o seu ritmo de trabalho ao abastecer com insonorizantes as estantes das linhas de montagem 41/42. É possível observar a preocupação constante dos trabalhadores no abastecimento destas linhas já que não pode haver pendências de nenhum modelo de insonorizantes nas estantes. Esta condição pode contribuir para elevar o risco de adoecimento dos trabalhadores.

Essa pressão é decorrente da necessidade de se atender à demanda da montadora de automóveis na quantidade certa e no tempo exato, operando com o

sistema *Just In Time* (JIT), “*eu tenho a responsabilidade em dar conta do serviço, mas tenho também que cuidar dos meus empregados. Eu cobro deles que a linha não pare, mas tenho a responsabilidade para que eles não se acidentem e não adoçam*”, segundo relato do líder do 2º turno.

Just in time é um sistema de administração da produção que determina que nada deve ser produzido, transportado ou comprado antes da hora exata. Com este sistema, o produto ou matéria prima chega ao local de utilização somente no momento necessário. Os produtos somente são fabricados ou entregues a tempo de serem montados (LUBBEN, 1989).

É evidentemente um contra-senso afirmar que o “estoque zero” elimina o ritmo forçado, quando se verifica que, na prática, é exatamente o inverso que se verifica: o aceleração do ritmo devido à inexistência de estoques tampões para absorver os incidentes de produção, as pressões dos colegas quando um ou outro se atrasa, etc. O estoque zero e a produção just in time são formas anti-ergonômicas de organização do trabalho precisamente porque eliminam as folgas entre os postos de trabalho e os estoques tampões (Lima, Araújo e Lima, 1998, p. 242).

Foi verificado que com frequência o corredor da linha 43 tem ficado obstruído com carcaças de carros vindos da funilaria, o que dificulta o acesso da carretinha às linhas, principalmente às segundas-feiras quando inicia o turno. A tabela 2 compara o tempo gasto na atividade de abastecimento entre dois ciclos de trabalho, um com o corredor livre e o outro com obstrução. Nesta tabela, observa-se que o tempo de deslocamento com o corredor obstruído é maior se comparado com o corredor livre. Para compensar este tempo despendido e terminar o ciclo no tempo previsto, o trabalhador acelera o abastecimento das bandejas nas estantes.

COMPARATIVO ENTRE OS CICLOS: Corredor Obstruído e Não Obstruído					
CICLOS	Tempo Total / Ciclos	Tempo de deslocamento	Nº de bandejas abastecidas/ciclo	Tempo de abastecimento	Tempo / bandeja
CICLO 2: Corredor Não Obstruído	16'35''	7'42''	87	5'48''	4''
CICLO 3: Corredor Obstruído	16'55''	11'23''	84	3'47''	2''7milésimos

Tabela 2 – Comparação do tempo gasto na atividade de abastecimento entre dois ciclos de trabalho, um com o corredor livre e o outro com o corredor obstruído.

A obstrução do referido corredor tem ocasionado atraso no abastecimento das estantes e algumas vezes parada das linhas de montagem 41 e 42 da montadora por falta de insonorizantes. No mês de agosto houve 134 carros que retornaram às linhas de montagem por falta deste material, em decorrências de atrasos ou paradas de linhas. A empresa estudada, nesse mesmo mês, pagou a montadora uma multa no valor de R\$450. 000,00 por tempo de linha parada, sendo que cada minuto possui valor estimado de R\$3. 000,00.

Os trabalhadores relatam que com a obstrução do corredor, eles precisam acelerar ainda mais o ritmo de trabalho ao abastecer as linhas de montagem em tempo hábil, *“cansa muito ter que abastecer as linhas correndo todos os dias, pegando mais de uma bandeja por vez, chega um ponto que os braços não agüentam mais e você tem que se desdobrar para conseguir abastecer”* (Operador B). Pode-se perceber que houve um aumento das cargas de trabalho, o que pode ter ocasionado o adoecimento destes trabalhadores.

A aceleração na execução das tarefas também é um fator desencadeante para a ocorrência de distúrbios musculoesqueléticos, embora ela não possa ser vista isoladamente, em relação aos demais fatores:

No entanto, ela define a organização temporal do trabalho e seria difícil imaginar o aparecimento das lesões por esforços repetitivos, onde a sobrecarga física e mental, a repetitividade, a exclusão da organização, a falta de investimento e de identificação com a atividade etc., não estivessem diretamente subordinados à pressão temporal (Lima, Araújo e Lima, 1998, p. 234).

b) Sobrecarga física

Verificaram-se as queixas de dor e desconforto relatadas pelos trabalhadores no abastecimento, *“no final do turno costumamos sentir dor nos braços, nas pernas e nas costas. Isto ocorre mais no abastecimento das linhas 41/42, na linha 43 não temos problemas”* (Operador A). Na linha 43 passam 40 carros por hora, enquanto que nas linhas 41/42, simultaneamente passam 120 carros por hora. O agravante desta situação é que há apenas um operador para abastecer as duas linhas (41/42), diferentemente do outro operador que abastece somente a linha 43. Logo o operador da linha 41/42 possui intensificação da carga de trabalho com menos tempo de recuperação da fadiga.

O gráfico 1 ilustra a variedade de modelos de bandejas, os seus respectivos pesos e frequência em cada turno de trabalho. É importante perceber que os modelos de bandejas que possuem o maior peso, de 15 a 18 kg, passam com menor frequência nas linhas de montagem, diferentemente daqueles que possuem o menor peso, de oito a dez quilos, que passam com maior frequência nas linhas. Cada operador que abastece as linhas 41/42 em seu turno de trabalho movimenta em média 1.379 bandejas. Ao calcular a mediana entre os pesos das bandejas considerando sua frequência em um turno de trabalho encontrou-se o peso médio de 13 kg.

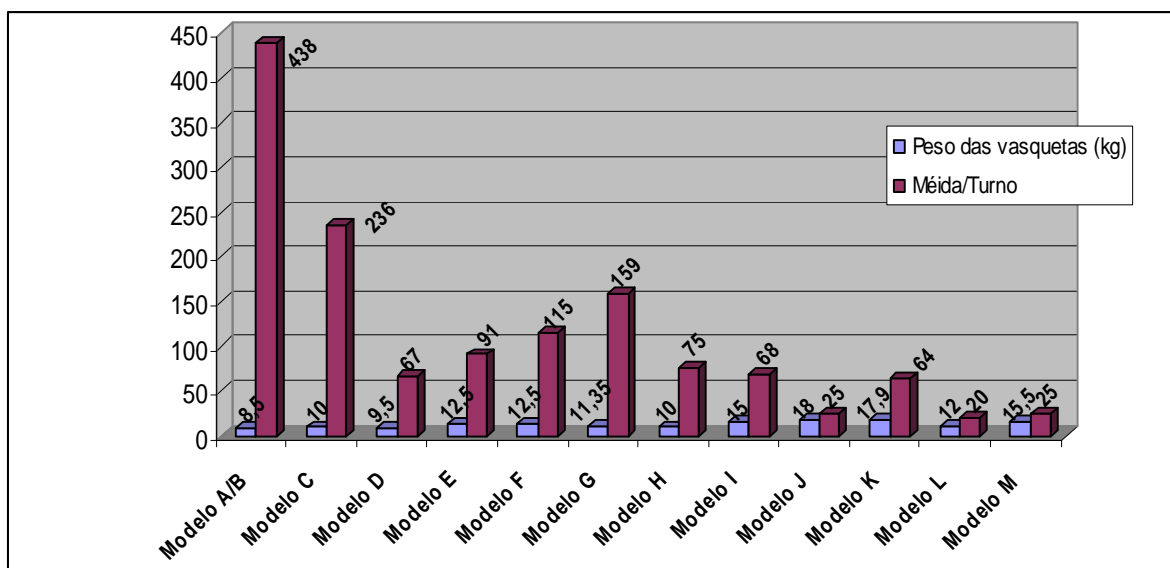


Gráfico 1 - Peso e frequência de modelos de bandejas por turno no período de 04/01/10 a 21/02/10 na linha de montagem do Setor de Pintura

Fonte: Engenharia de Projetos

Conforme verificado no gráfico 1, o operador de rebocador industrial abastece as linhas 41 e 42 predominantemente com as bandejas do modelo A/B que pesam em média oito kg. Estes modelos estão localizados na terceira e na quarta prateleira das estantes. Para abastecer as prateleiras das estantes com estes modelos, o operador realiza os movimentos de Flexão anterior e lateral da articulação da coluna, seguido de ligeira rotação da mesma articulação (Figura 01). Ele adota estes movimentos para os modelos A/B em média 438 vezes ao longo da jornada de trabalho, o que pode estar ocasionando a fadiga e a contratura dos músculos da coluna e, conseqüentemente, dor.

O abastecimento exige que o operador movimente manualmente cargas. Conforme Grandjean (2005), a mecanização reduziu as demandas de força e energia de muitos operadores, mas, em muitas empresas, o levantamento de peso ainda é

necessário e muitos desses trabalhos não atendem aos requisitos ergonômicos. O manuseio de alguns produtos vai exigir do corpo humano para realizar uma tarefa diversas combinações de contrações musculares que podem causar tensões mecânicas localizadas e, com o tempo, acabam causando dores. Iida (2005) afirma que o manuseio manual de cargas é responsável por grande parte dos traumas musculares entre os trabalhadores. Aproximadamente 60% dos problemas musculares são causados por levantamento de cargas e 20% puxando ou empurrando-as.



Figura 01 – Fotografia do trabalhador realizando movimentos de flexão anterior e lateral da articulação da coluna, seguida de ligeira rotação da mesma articulação ao colocar a bandeja na segunda prateleira da estante.

Cada operador em seu turno de trabalho chega a movimentar de 17. 900 kg a 466. 100 kg em um mês. Tal fato associado ao intervalo de movimentação de cada bandeja ser inferior a três segundos e à exigência significativa de tempo ao abastecer as linhas, pode estar ocasionando o adoecimento dos trabalhadores. A movimentação dessa carga nessas condições pode provocar dois tipos de reações corporais: em primeiro lugar, pode gerar uma sobrecarga fisiológica nos músculos da coluna e dos membros superiores e inferiores por falta de tempo de recuperação. E em segundo lugar, a relação do corpo com a movimentação pode provocar estresse postural. As duas independentemente podem provocar desconforto, fadiga e dores e, em longo prazo, patologias osteomusculares.

Nesse caso, esta situação pode ser intensificada quando as duas causas estão associadas, como é o caso do presente estudo. Desta maneira, aumenta-se, então, o potencial de adoecimento. Gomes (2007) diz que a movimentação manual de cargas, em geral, ocorre com a imposição de uma carga estática a diversos músculos, principalmente nos braços e no tronco. Então, ao sustentar uma carga, é exercido um

trabalho muscular estático, e os vasos sanguíneos comprimem-se dentro do tecido muscular, ocasionando a restrição do fluxo sanguíneo. As entradas de açúcar e de oxigênio e a eliminação dos produtos ácidos do metabolismo são prejudicadas e surge a fadiga, conseqüentemente a dor.

O trabalho que exige manuseio de cargas, ou seja, aplicação de força durante a execução da tarefa, pode provocar deformações ósseas, dores musculares, tendinites, bursites, inflamação das bolsas articulares em qualquer articulação do corpo humano (MERINO, 1996). O mesmo autor relata que também pode haver conseqüências sociais, como a falta de assiduidade no trabalho, mudança de profissão por incapacidade laboral e gastos previdenciários, dentre outros.

Também foi verificado no levantamento de campo que as bandejas vazias possuem uma pega adequada, entretanto, quando as mesmas estão preenchidas com insonorizantes a pega se torna pobre em decorrência da falta de espaço para o encaixe dos dedos, sendo assim o trabalhador realiza posturas estereotipadas das articulações de punhos e dedos para conseguir movimentá-las.

c) Sobrecarga mental

Durante toda a atividade de abastecimento, o operador de rebocador industrial tem que estar atendo ao trânsito, aos pedestres, aos obstáculos, à velocidade, às carcaças de carros, ao trajeto durante seu deslocamento do almoxarifado às linhas de montagem e vice-versa. Quando o operador posiciona o rebocador industrial ao lado das linhas, ele deve manter-se atento ainda se a carretinha não está obstruindo a passagem de outros veículos, pois o corredor é estreito e não há local para estacioná-lo. Durante o deslocamento, o operador C relatou: *“se a carretinha esbarrar na carcaça é multa na certa e irão chamar minha atenção”* e o mesmo completou *“com a mudança da entrada do galpão aumentou a distância e diminuiu o tempo. Você sabe que a linha não pode parar”*. Caso a carretinha esbarre na carcaça e ocasione qualquer tipo de reparo, a empresa precisa pagar para a montadora uma multa em decorrência do retrabalho da peça.

Também foi verificado que nas estantes e nas bandejas não há identificação de fácil visualização. Elas são identificadas através de etiquetas adesivas e suas informações são manuscritas. Durante o estudo foram identificadas etiquetas com

informações ilegíveis por estarem apagadas ou com a tinta da caneta borrada. Nessas situações exige-se do operador memorizar cada modelo de bandeja e seus respectivos locais nas estantes. São doze modelos de veículos e para cada modelo há uma bandeja de insonorizante diferente. Estas bandejas têm seu local definido tanto por linha quanto por estante. O abastecimento adequado das bandejas deve ser sempre respeitado, ou seja, as bandejas da linha 41 não podem ser abastecidas na linha 42 e vice-versa.

Um aumento da tensão muscular e uma queda das resistências corporais, com uma descarga nos pontos mais sensíveis do corpo, podem ser gerados em consequência à sobrecarga mental do trabalho (PEREIRA, 2001).

d) Desconhecimento do mix de programação

Outro fator que colabora para aumentar a carga de trabalho dos operadores é com relação ao desconhecimento do mix de programação. Foi verificado que a programação de abastecimento das linhas de montagem é feita com base nas bandejas vazias de cada modelo de carro que são recolhidas pelo operador nas linhas e que retornam ao almoxarifado para serem preenchidas. A montadora de veículos não fornece a programação do mix de produção para a empresa de logística.

Uma situação que acontece com determinada frequência é quando roda uma quantidade a mais de bandejas de um mesmo modelo de carro em uma das linhas e as bandejas vazias que retornaram não indicavam esta tendência. Quando o portão que dava acesso à linha 41 estava aberto, o trabalhador informava ao líder que estava rodando um número a mais de um determinado modelo de carro e o mesmo solicitava aos trabalhadores do setor de montagem do kit para montar mais bandejas daquele modelo. Então o operador abastecia mais rápido as linhas e retornava ao almoxarifado para pegar estas bandejas e abastecer as linhas antes que houvesse a parada das mesmas.

No almoxarifado há quatro auxiliares de apoio logístico. Cada um é responsável por montar três tipos de bandejas que variam entre os dozes modelos de veículos produzidos pela montadora. Os 23 modelos de insonorizantes são organizados sobre bancadas no almoxarifado e cada auxiliar monta cada bandeja com os insonorizantes específicos para cada modelo de carro. As bandejas possuem em

média sete modelos de insonorizantes de tipos variados. Assim que as bandejas estão montadas, elas são dispostas na carretinha, ao término, a mesma é liberada para o operador de rebocador industrial para que ele inicie a sua tarefa de abastecimento. Os auxiliares de apoio logístico montam bandejas tanto para as linhas 41 e 42, quanto para a linha 43.

Com o fechamento do portão, a distância percorrida dobrou, com frequência o corredor da linha 43 está obstruído, o que impossibilita o trabalhador de voltar ao almoxarifado na maioria das vezes a tempo e repor as bandejas que iriam faltar nas linhas. O líder relata que *“às vezes fica difícil de programar a produção somente com base nas bandejas vazias, principalmente quando passa somente um modelo de carro na linha e a gente só descobre quando está abastecendo, se não abastecer bem rápido e voltar para pegar mais bandejas deste modelo, a linha para”*.

Quando passa somente um modelo de carro nas linhas, o operador precisa acelerar ainda mais o seu ritmo de trabalho para abastecer as bandejas e retornar ao almoxarifado, aumentando a repetitividade dos movimentos e a adoção de posturas estereotipadas, somando-se a este fato, a atividade é realizada sobre pressão temporal, ocasionado à fadiga muscular, levando à isquemia local: que pode se manifestar com dor e cansaço.

“Quando acumula carro ou quando passa somente um modelo fica mais pesado. A gente sua de pingar para acertar a linha. A gente sai daqui com a roupa molhada.” (Operador B)

Pode-se observar que os trabalhadores abastecem nas estantes das linhas algumas bandejas que só serão utilizadas pela montadora 30 minutos depois e que há poucas bandejas de determinados modelos de carro que realmente estão rodando naquele instante. Caso fosse disponibilizado o mix de produção à empresa, a mesma programaria melhor a atividade de abastecimento, abastecendo as estantes com maior precisão, com menor risco de faltar alguma bandeja na linha. Os operadores não iriam acelerar demasiadamente as suas atividades, reduzindo assim a fadiga. A atividade de montar os kits também seria beneficiada, uma vez que os trabalhadores iriam montar os kits com maior tranquilidade, podendo programar melhor as suas atividades, reduzindo assim o risco de ir para as linhas bandejas com número incompleto de insonorizantes.

O desconhecimento do mix de programação pode estar gerando uma intensificação da atividade de abastecimento, especialmente quando roda um mesmo modelo de carro, para que a linha de montagem não pare, ocasionando o desgaste físico e mental nos operadores. A verbalização do líder da área pode exemplificar tal fato:

“Aqui a gente não sabe o que está programado para o dia, nem para o turno e muito menos para cada hora,... é um sufoco,... dá para suar... Algumas vezes não conseguimos abastecer em tempo hábil e a linha acaba parando”.

e) Equipamentos de trabalho em ruim estado de conservação

O ruim estado de conservação de algumas bandejas e do carrinho dificulta a realização da atividade.

Ao abastecer as estantes da linha 42, é necessário que o trabalhador retire as bandejas da carretinha e as coloquem sobre o carrinho para que ele atravesse as linhas 41 e 42 que estão em movimento empurrando-o. Foi verificado que as rodinhas do carrinho estão gastas, o que dificulta a sua movimentação, sendo necessário que o trabalhador adote posturas estereotipadas da articulação da coluna ou receba ajuda de outros colegas ao empurrá-lo, principalmente quando o mesmo agarra. Ao abastecer o carrinho, o trabalhador precisa colocar as bandejas na vertical com cuidado, evitando que as mesmas caíam, pois as prateleiras do carrinho estão quebradas. Segundo o operador C *“como vocês pode ver as prateleiras estão quebradas e se eu não posicionar direito, elas vão cair”.*

O carrinho com todas as bandejas a serem abastecidas na linha 42, pesa aproximadamente 200 kg, somando-se a este fato, o mesmo está em ruim estado de conservação, exigindo do trabalhador um esforço físico para movimentá-lo.

No caso de bandejas que estão em ruim estado de conservação (fissuras), o trabalhador apóia a mesma no antebraço, evitando dessa maneira que ela termine de estragar. Neste caso, ao abastecer, ele usa o antebraço como trilho para conduzir a bandeja até a estante. Durante o levantamento de campo, foi verificado que algumas bandejas estavam agarrando ao serem puxadas. O operador A relatou que *“isso*

acontece com frequência e é devido ao ruim estado de conservação da mesma". Essa estratégia de usar o antebraço como trilho pode provocar dor nesta região.

f) Espaço físico do setor contribuindo para o aumento da carga física e cognitiva

O local do almoxarifado atualmente não é totalmente adequado. Seu espaço físico é insuficiente para o operador manobrar o rebocador ao levar e trazer as carretinhas das linhas de montagem. Seu piso é irregular, o que potencializa o esforço físico ao acoplar e desacoplar a carretinha do rebocador. As bandejas são armazenadas em uma carretinha que é acoplada em um rebocador industrial para que a mesma seja conduzida até as linhas. Além disso, o trajeto percorrido quase dobrou e o tempo de ciclo continuou o mesmo, 17 minutos. Esta distância pode interferir diretamente no processo de trabalho do operador, pois caso haja a necessidade de resolver algum imprevisto no abastecimento das linhas de montagem que dependa de retornar ao almoxarifado, gasta-se muito tempo. A obstrução do corredor da linha 43 por carcaças de carros vindas da funilaria exige do trabalhador atenção constante para evitar que a carretinha esbarre nelas, além de exigir que o trabalhador acelere o seu ritmo de abastecimento.

g) Repetitividade

Observou-se que a atividade de abastecer a estante com a bandeja contendo insonorizantes possui duração inferior a 30 segundos, caracterizando repetitividade na mesma (SILVERSTEIN; FINE; ARMSTRONG, 1986). Os movimentos repetitivos geram microlesões teciduais, se cicatrizam, gerando microfibrões, ocasionado aderências capsulares, degeneração tendínea e inflamação em nervos periféricos que podem levar à diminuição da força muscular (COUTO, 1995).

Assunção e Vilela (2009) relatam que a repetitividade é um dos principais fatores de risco para o surgimento dos distúrbios musculoesqueléticos. Devido aos prazos a serem executados ou ao volume de trabalho determinado pela gestão da produção, a repetitividade fruto da pressão temporal gera posturas forçadas, que, por sua vez, provocam lesões localizadas sobre os tecidos moles:

O tempo é uma noção chave para se compreender a chance de o fator de risco desencadear o efeito indesejável. Por isso, o componente repetitividade que designa a duração do movimento, do gesto ou da solicitação muscular assume

relevância na etiopatogênese, sendo extremamente útil considerá-lo nas investigações dos ambientes de trabalho (ASSUNÇÃO E VILELA, 2009, P. 28).

O músculo pode ser comparado a uma máquina que transforma energia química em trabalho, produzindo calor. Quando em atividade, pode alterar sua tensão e seu comprimento. Quando há uma falha na manutenção do nível desejado de rendimento e trabalho durante uma atividade repetitiva ou sustentada tendo como consequência a diminuição da capacidade funcional de manter, ou continuar o rendimento esperado é caracterizado por fadiga muscular. A mesma pode ser causada por acúmulo de ácido láctico que é um tóxico endógeno que, se em grande quantidade, produz: dor e espasmo, contratura muscular involuntárias, sendo necessário um tempo de recuperação muscular para evitar os efeitos deletérios causados pelo acúmulo do mesmo e dessa forma melhorar o desempenho muscular (GUYTON, 2002; ENOKA, 2000 e COUTO, 1995).

4. RECOMENDAÇÕES DE MELHORIA

As recomendações de melhorias foram discutidas e validadas pelos trabalhadores operacionais do setor de pintura (operador de rebocador industrial e líderes) e seus gestores (coordenador e supervisor), assim como pelo gestor da montadora responsável por essa atividade.

Foram apresentadas à montadora as propostas de melhoria do setor de pintura. Nesse encontro ela relatou que este setor será reprojeto até 2014. Nestas condições, somente algumas das recomendações de melhoria que foram sugeridas serão implantadas imediatamente e as demais serão incorporadas no estudo do novo projeto.

Serão apresentadas abaixo as recomendações de melhorias que serão realizadas pela montadora e pela empresa de logística:

- **MONTADORA DE VEÍCULOS**

- 1ª – Reabertura do portão 41.

Conforme já relato ao longo do relatório, as queixas de dor e desconforto foram intensificadas com o fechamento do portão da linha 41. Quando o trabalhador entrava pelo portão 41, ele conseguia realizar o abastecimento sem significativa exigência de rapidez, conseguia solucionar a maioria dos imprevistos e ao final de cada ciclo de trabalho havia micropausas, permitindo a recuperação da musculatura. O trajeto de acesso às linhas de montagem 41/42 pelo portão 43 aumentou a distância percorrida até as linhas, sobrando menos tempo para o trabalhador realizar a sua atividade. Desta forma, é necessário que ele acelere o ritmo ao abastecer as linhas para conseguir realizar esta atividade no tempo estimado sem prejudicar a produção, assim as micropausas deixaram de existir.

Foi recomendada à gerência da montadora responsável pelo setor de pintura reabrir o portão de acesso à linha 41 em dezembro de 2010. Essa solicitação foi aceita

e as manutenções continuarão sob a responsabilidade da montadora, já que vários de seus fornecedores o utilizam.

A reabertura do portão irá permitir a redução do trajeto percorrido, o rebocador não irá passar mais pelo corredor obstruído por carcaças de carros vindos de outro setor, o trabalhador poderá abastecer as linhas com menor exigência de rapidez, permitindo as micropausas para descanso da musculatura.

2ª – Disponibilizar o mix de programação da seqüência de veículos que irão passar nas linhas a cada hora.

Conforme já relatado no relatório, o setor da empresa analisado desconhece o mix diário de programação, uma vez que a montadora não o disponibiliza. Foi verificado que a programação para o abastecimento das linhas de montagem é realizada com base nas bandejas vazias de cada modelo de carro que são recolhidas pelo operador nas linhas e que retornam ao almoxarifado para serem preenchidas.

A montadora irá disponibilizar o mix de produção da seqüência de veículos que irão passar nas linhas a cada hora, proporcionando ao setor de pintura da empresa estudada antecipar ações no processo de montagem das bandejas e no abastecimento das mesmas. Desta maneira, reduzirá o ritmo de trabalho e a possibilidade de erros em decorrência da falta de insonorizantes nas linhas, pois haverá mais tempo para montar cada kit e para abastecer as linhas.

A redução da possibilidade de erros prevenirá multas aplicadas pela montadora em consequência às paradas de linha e, sobretudo, o desgaste físico e mental dos operadores na tentativa contínua de manter as linhas de montagem abastecidas.

A gerência da montadora, responsável pelo setor de pintura, está adequando o sistema informatizado responsável pelo controle da produção de forma que ele seja disponibilizado para a empresa estudada. A partir de então, a empresa de logística terá condições de acompanhar a seqüência de veículos que irão passar nas linhas 41,42 e 43 a cada hora. O funcionamento deste sistema está previsto para dezembro de 2010.

3ª – Aquisição de um carrinho novo.

Conforme relatado ao longo do relatório, o carrinho utilizado para abastecer a linha 42 encontra-se em ruim estado de conservação, os rodízios estão gastos e as prateleiras quebradas, o que leva o trabalhador a adotar posturas estereotipadas da articulação do tronco e a realizar um esforço físico considerável ao movimentá-lo.

O setor de manutenção da montadora disponibilizará um carrinho novo, igual ao existente, para que o carrinho atual seja substituído até dezembro de 2010.

A substituição do carrinho se fará necessária, uma vez que irá reduzir as posturas estereotipadas e o esforço físico do operador ao manuseá-lo.

A substituição do carrinho visa facilitar a atividade do trabalhador até que a montadora finalize o projeto do setor estudado, previsão até janeiro de 2014. Essa recomendação será substituída pelo transporte em trilhos magnéticos que irão transportar as estantes, conforme será relatado na 9ª recomendação.

4ª – Melhorar a forma de transporte e o abastecimento de insonorizantes nas linhas de montagem.

As carretinhas seriam substituídas pelas estantes nas linhas de montagem a fim de eliminar o abastecimento das bandejas nas estantes, e conseqüentemente a movimentação de peso por parte do operador. No almoxarifado, as carretinhas seriam abastecidas e estas seriam posicionadas ao lado da linha de montagem, no lugar das estantes. Porém, para que isto seja possível, será necessário um almoxarifado com um espaço interno amplo para a circulação das carretinhas, um número maior de carretinhas para substituir as estantes e a criação de um acesso de entrada na linha 42. Assim, o operador seria responsável apenas por deslocar as carretinhas e posicioná-las ao lado da linha. Assim, o operador seria responsável apenas por deslocar as carretinhas com o auxílio do rebocador e posicioná-las ao lado da linha.

Também foi recomendada a criação de trilhos magnéticos ao longo das linhas de montagem para que seja realizado o transporte das carretinhas, de forma que estas acessem o local a ser posicionado sem condução manual (Figura 02). O deslocamento magnético reduziria a movimentação de carga.

Durante a validação das recomendações, o gestor da montadora relatou que este tipo de transporte já existia dentro da fábrica e que ele é utilizado pelo setor que monta os motores para transportar as peças até aos locais de montagem sem que haja transporte manual. O circuito é realizado por trilhos magnéticos e o movimento da estante sobre os trilhos é monitorado por um conjunto de chaves magnéticas. A bobina magnética ao longo dos trilhos, chamada de trilho guia, cria um sistema único de campos magnéticos que puxam e empurram a carretinha pelo trilho guia, permitindo o acesso da mesma às linhas. Deverá ser instalados sensores de parada para que a carretinha pare ao longo das linhas de montagem e sensores de obstáculos para que a carretinha pare quando uma pessoa estiver transitando no local ou haja uma outra carretinha estacionada nos trilhos. Quando a carretinha esvaziar, a mesma retornará ao almoxarifado que será construído próximo das linhas para ser abastecida novamente.

A gerência da montadora responsável pelo setor de pintura eliminará a abastecimento de bandejas nas linhas e o trânsito de operadores entre as linhas de montagem que utilizam o carrinho para abastecer a linha 42, conforme supracitado até Janeiro de 2014.



Figura 02 – Imagens de parte de um circuito realizado por um carrinho com deslocamento magnético.

5ª – Aproximar o almoxarifado das linhas de montagem.

Deve-se incluir no novo projeto, próximo às linhas de montagem, uma área destinada para a construção do almoxarifado, com a finalidade de agilizar o abastecimento das bandejas nas carretinhas, sendo assim reduziria o tempo de

deslocamento do almoxarifado até as linhas de montagem. Essa construção do almoxarifado perto das linhas também é para que o mesmo fique próximo da carretinha que é transportada em trilhos magnéticos, o local atual do almoxarifado fica distante, o que tornaria este transporte mais caro e inviável para a montadora.

A gerência da montadora responsável pelo setor de pintura disponibilizará uma área para a construção do almoxarifado próximo às linhas de montagem até Janeiro de 2014.

6ª – Melhorar a pega da bandeja e substituir as bandejas em ruim estado de conservação:

Foi observado no levantamento de campo que as bandejas vazias possuem uma pega adequada, entretanto, quando as mesmas estão preenchidas com insonorizantes a pega se torna pobre em decorrência da falta de espaço para o encaixe dos dedos, sendo assim o trabalhador realiza posturas estereotipadas das articulações de punhos e dedos para conseguir movimentá-las.

A gerência da montadora responsável pelo setor de pintura até janeiro de 2014 desenvolverá um estudo para design de uma nova bandeja. Recomenda-se que para obter uma pega de melhor qualidade, a distância entre os fixadores seja de 15 a 18 mm, desta forma os dedos irão se encaixar adequadamente sem comprometer o espaço dentro da bandeja. Desta forma, o manuseio da bandeja será facilitado eliminando a adoção de posturas estereotipadas de punhos e dedos.

Foi estudada, junto com o engenheiro da montadora, a possibilidade de não se utilizar mais a bandeja no abastecimento, mas ao conversar com os trabalhadores dos setores de montagem dos kits e da pintura, eles relataram que seria inviável a substituição da mesma por outro mecanismo de acondicionamento. Segundo eles, a utilização das bandejas se faz necessária, uma vez que precisam retirar a mesma tanto para montar os kits quanto para colocar os insonorizantes dentro do carro.

Até que o novo projeto da bandeja seja concluído, a gerência da montadora responsável pelo setor de pintura até janeiro de 2011 substituirá as bandejas em ruim estado de conservação pelo mesmo tipo existente. Durante o levantamento de campo, foi verificado que algumas bandejas estavam agarrando ao serem puxadas, devido às

mesmas apresentarem algumas fissuras e para evitar que as bandejas se rompessem completamente, o trabalhador utiliza o antebraço como trilho para conduzir a bandeja até a estante. Dessa maneira, com as bandejas novas, as mesmas não irão agarrar e o operador deixa de utilizar o antebraço como trilho.

- **EMPRESA DE LOGÍSTICA**

7ª – Contratar um operador para realizar o abastecimento da linha 42.

Um operador é responsável por abastecer as linhas 41 e 42, movimentando em média 1 380 bandejas com peso médio de 13 kg ao longo da jornada de trabalho. Com a contratação de um novo operador para abastecer a linha 42, o trabalhador existente ficaria responsável somente pelo abastecimento da linha 41, com isso o número de bandejas transportadas por ele iria diminuir praticamente pela metade, o que reduziria os movimentos repetitivos, além da redução do peso movimentado por ele.

A empresa estudada assumiu os custos para a contratação de mais um operador. Até que esse seja disponibilizado para a função, foi encaminhado um auxiliar de apoio para o abastecimento da linha 42. Desta maneira, o operador de rebocador transporta as carretinhas e abastece somente a linha 41. A previsão de início das atividades do novo operador está prevista para janeiro de 2011.

8ª – Melhorar a identificação das bandejas e das estantes das linhas 41, 42 e 43.

As bandejas e as estantes possuem identificações de difícil visualização, exigindo um esforço mental do operador ao posicionar adequadamente cada bandeja em sua respectiva prateleira e estante.

A engenharia de projetos da empresa de logística do setor estudado ficou responsável por desenvolver novos adesivos para a identificação das bandejas e estantes até dezembro de 2010 e apresentará para a montadora em janeiro de 2011. A recomendação foi substituir os adesivos atuais por adesivos coloridos. Cada modelo de bandeja será identificada com uma cor e seu respectivo local nas estantes serão identificados com as mesmas cores. Caso seja necessária alguma identificação escrita

nos adesivos, que ela seja legível e de fácil visualização – de preferência impressa e não mais manuscritas. Sendo assim, irá reduzir a carga cognitiva e facilitar a aprendizagem do novato na atividade de abastecimento.

9ª – Criar pausas pré-estabelecidas e uma sala de descanso.

Conforme verificado ao longo do relatório, a atividade de abastecimento de insonorizantes é repetitiva, envolvendo movimentação do peso e é realizada predominantemente na postura de pé. A programação do ritmo de trabalho deve permitir que o trabalhador tenha momentos de descanso de acordo com as suas condições psicofisiológicas evitando-se que ele supere seus limites. Para isso, é necessário que haja pausas pré-estabelecidas pela empresa. Com a realização de pausas curtas e freqüentes, o acúmulo da fadiga é interrompido e, portanto, o nível médio da fadiga é menor (COUTO, 2007). O coordenador da empresa de logística responsável pelo setor até janeiro de 2011 criará pausas de cinco minutos após três ciclos de trabalho.

Recomenda-se que seja criada uma sala de descanso no almoxarifado para uso opcional dos trabalhadores durante as pausas. Esta sala deve conter dois assentos, ser refrigerada e a empresa deve disponibilizar para os trabalhadores um bebedouro para que eles possam realizar a reposição hídrica. Conforme observado no levantamento de campo, há um espaço no almoxarifado no qual esta sala possa ser projetada e construída.

10ª – Melhorar o piso do almoxarifado.

O piso do almoxarifado é irregular (ondulações), o que dificulta a movimentação da carretinha pelo operador para que a mesma seja encaixada no rebocador. O setor de manutenção da empresa estudada irá recuperá-lo até janeiro de 2011 com o intuito de retirar as imperfeições do piso e reduzir a carga física despendida pelo operador ao engatar a carretinha no rebocador. Essa recomendação visa facilitar a atividade do trabalhador até que a montadora finalize o projeto do setor estudado, pois nele haverá uma área destinada para a construção de um novo almoxarifado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo procurou compreender as condições de trabalho para identificar os principais fatores de risco para o adoecimento dos operadores de rebocador industrial.

A caracterização da tarefa de abastecimento de insonorizantes nas linhas de montagem, através da AET, permitiu identificar as variabilidades do trabalho com movimentos repetitivos, as estratégias de compensação do trabalhador para alcançar suas metas e como são geradas as exigências físicas e cognitivas que podem ser exacerbadas pela pressão temporal.

Constatou-se que a atividade exige esforço físico de forma continuada, com posturas estereotipadas que se repetem ao longo da jornada de trabalho, o que pode ter ocasionado às dores e desconfortos na coluna lombar e membros superiores (ombro, braços, antebraço, punhos e mão) e inferiores (pernas e joelhos) de grau leve a moderado, que são amenizadas pelas estratégias desenvolvidas pelos operadores de rebocador industrial ao longo de sua experiência e desenvolvimento de competências na atividade, mas ainda assim são adoecedoras.

Na situação estudada foi possível perceber, baseada na metodologia da AET, que o simples fechamento do portão da linha 41 trouxe mudanças significativas no modo operatório dos trabalhadores, nas estratégias de compensação pela intensificação da carga física e cognitiva.

O setor que, anteriormente ao fechamento do portão, era referência no menor valor de absenteísmo e de insatisfação com a tarefa realizada, foi taxado como o pior para se trabalhar e para se realizar a gestão em função do número de faltas, reclamações, tensão e estresse pelas constantes paradas de linha.

Ficou claro que conhecer apenas o trabalho prescrito não é suficiente para permitir um conhecimento totalizado, holístico da situação de trabalho. É possível afirmar, neste momento, que as iniciativas de tentar controlar o absenteísmo, o adoecimento dos trabalhadores do setor de pintura somente foi possível quando a atividade foi compreendida, pois permitiu identificar as demandas físicas, psíquicas, e, especialmente, o contexto do trabalho repetitivo e o ritmo de trabalho acelerado em situação.

Este trabalho permitiu estabelecer uma relação nexa causal entre as condições de trabalho e o risco de adoecimento dos operadores. A AET permitiu compreender a atividade e formular recomendações visando à redução do desconforto e da sobrecarga funcional.

6. REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, A. A.; LIMA, F. P. A. A Nocividade no Trabalho: Contribuição da Ergonomia. In: MENDES, R. *Patologia do Trabalho*. Ed. Ateneu, Rio de Janeiro, 2002.

ASSUNÇÃO, A. Á.; VILELA, L. V. O. *Lesões por esforços repetitivos: guia para profissionais de saúde*. Piracicaba - SP: Centro de Referência em Saúde do Trabalhador - CEREST, 2009. 168p.

COUTO, H. A., *Ergonomia Aplicada Ao Trabalho: Manual Técnico da Máquina Humana*, Vol. I e II, Editora Ergo, 1995.

COUTO, H. A., *Gerenciando a LER e os DORTS nos Tempos Atuais*. Editora Ergo, 2007.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. *Ergonomia prática*. São Paulo: Edgard Blucher, 1995. 147p.

ENOKA, R. M. *Bases neuromecânicas da cinesiologia*. 2. ed. São Paulo: Manole, c2000. 450p.

GOMES, V. *Movimentação manual de cargas*. Salvador, 2007. Apostila do curso de pós-graduação ministrado na Universidade do Estado da Bahia – UNEB.

GRANDJEAN, E; KROEMER, K.H.E. *Manual de Ergonomia: adaptando ao trabalho do homem*. Porto Alegre: Bookman 2005.

GUÉRIN, F.; et al. *Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia*. São Paulo: Edgar Blucher, 2001.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. *Fundamentos de Guyton: tratado de fisiologia médica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c2002. 613p.

IIDA, I. *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

LIMA, M. A. A.; ARAÚJO, J. N. G.; LIMA, F. P. A. *L.E.R.: dimensões ergonômicas e psicossociais*. 2. ed. Belo Horizonte: Health, 1998. 361p.

LUBBEN, Richard T. – *Just in Time: uma estratégia avançada de produção*. São Paulo, McGraw-Hill, 1989.

MERINO, E. A. D. *Efeitos agudos e crônicos causados pelo manuseio e movimentação de cargas no trabalhador*. 1996. 128f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

PEREIRA, V.C.G. *A Contribuição da Ergonomia no Registro e Prevenção das LER/DORT em Centrais de Atendimento: um estudo de caso*. 2001. f. (DISSERTAÇÃO MESTRADO). UFSC, Florianópolis.

RODGHER, S. *et al.* Controle de Desconfortos Posturais em Indivíduos que Trabalham Sentados: Avaliação da Eficácia de um Programa Áudio-Visual. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. São Carlos, 1996. Vol. 1, n. 1, p. 21-27.

SALOMON, D. V. *Como fazer uma monografia*. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 412p.

SILVERSTEIN, B. A.; FINE, L. J.; ARMSTRONG, T. J. Hand wrist cumulative trauma disorders in industry. *British Medical Journal*, v. 43, p. 779-784, 1986.

WISNER, A. *Por dentro do trabalho – ergonomia: método & técnica*. Tradução de Flora Maria Gomide Vezzã. São Paulo: FDT, p. 172-189, 1987.