

1. INTRODUÇÃO:

O ritmo do trabalho na indústria acelerou significativamente com o advento das linhas de montagem e a exigência de cotas de produção por unidade de tempo. Essas novas formas de produção aumentaram a carga sobre o corpo e sobre as capacidades cognitivas e psíquicas no ambiente de trabalho. Certamente, todas essas alterações refletiram no perfil de adoecimento dos trabalhadores que as vivenciam.

Há, porém, muita resistência ainda em aceitar a possibilidade de algumas doenças fazerem nexos com o trabalho, como é o caso dos distúrbios musculoesqueléticos (DME), do sofrimento psíquico, dentre outras. Mas a cada dia tem ficado mais evidente que o perfil do adoecimento dos trabalhadores modernos modificou.

Para tentar melhorar o acompanhamento das causas do adoecimento dos trabalhadores no Brasil e a responsabilização dos órgãos competentes (as empresas, por exemplo), o INSS alterou sua forma de gestão a partir de 2007, quando deixou de utilizar somente a Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT) para caracterizar um evento de incapacidade laborativa relacionada ao trabalho. A partir desta data, o INSS modificou seu sistema de administração de benefícios permitindo que houvesse a inclusão dos afastamentos de natureza acidentária tanto através da CAT quanto através da anamnese da perícia médica e do Nexo Técnico Epidemiológico (NTEP).

Conforme dados da Previdência Social, no ano de 2007, foram registrados 653.090 acidentes e doenças do trabalho. Esse número, que já é alarmante, exclui os trabalhadores informais (sem carteira de trabalho assinada) os contribuintes individuais e os empregados domésticos, o que permite concluir que esse quadro seja bem mais grave.

No Brasil, assim como mundialmente, há uma preocupação iminente com o impacto social e econômico sobre a saúde pública em função do crescente número dos afastamentos médicos relacionados ao trabalho.

De acordo ainda com o INSS os DME são a causa mais comum de afastamento relacionado ao trabalho. A pressão temporal e as tarefas repetitivas e na indústria moderna podem ter contribuído para esses afastamentos.

Realizou-se a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) no setor de pintura de uma montadora de veículos na tarefa de abastecimento de insonorizantes. Este estudo teve como o objetivo de compreender o adoecimento dos operadores de rebocador industrial sob a ótica do trabalho industrial moderno.

2. MATERIAIS E MÉTODOS:

Este estudo foi desenvolvido com base na AET. Por isto é importante esclarecer pelo menos dois termos principais: tarefa e atividade. Para Guérin *et al.* (2001) Para realizar a tarefa ou o trabalho prescrito, o homem desenvolve uma atividade real. A tarefa corresponde à “maneira como o trabalho deve ser executado: o modo de utilizar as ferramentas e as máquinas, o tempo despendido para cada operação, os modos operatórios e as regras a respeitar”. O modo pelo qual, numa situação de trabalho, o trabalhador se relaciona com os objetivos propostos, com a organização do trabalho e com os meios fornecidos para realizar a tarefa constitui a atividade.

É importante considerar também para este estudo a variabilidade do contexto do trabalho. Durante o desenvolvimento da tarefa, o trabalhador rotineiramente vivencia situações de perturbações no processo de trabalho que o faz criar estratégias para continuar atingindo seus objetivos.

Algumas vezes são pequenas adaptações que quase não trazem impacto para seu trabalho. No entanto, em situações restritivas, sob pressão temporal o desenvolvimento da tarefa se impõe à custa de hipersolicitação do corpo, uma vez que fica difícil agir sobre os objetivos (modificando o prazo para a conclusão da tarefa) ou os meios (obtendo ajuda de outrem) para assegurar as metas de produção.

2.1. O desenvolvimento da AET

A empresa onde foi realizada a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) é uma multinacional no ramo de logística. No Brasil, esta empresa realiza serviços terceirizados dentro de uma montadora de veículos, sendo responsável pela expedição de mercadorias, logística de contratos, gestão de transportes e gestão de distribuição.

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 dores e desconforto surgidas após o fechamento do portão da linha 41, no setor de pintura na tarefa de abastecimento de insonorizantes. O setor em estudo apresenta um número elevado de operadores com distúrbios musculoesqueléticos, o que tem ocasionado um alto índice de absenteísmo.

Em um primeiro levantamento de campo, verificou-se que as queixas de dores e desconfortos já existiam na atividade de abastecimento de insonorizantes anteriormente ao fechamento do referido portão. 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. Esta situação pode ser constatada pela verbalização do líder da área:

“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” (Líder 1º turno do setor)

A tabela 1 demonstra o absenteísmo causado por doenças musculoesqueléticas, comparando o absenteísmo geral da empresa com o do setor estudado. Pode-se perceber que o absenteísmo do setor era bem menor se confrontado com o 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 comparado 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 da linha, 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.

ANO 2009			ANO 2010		
MÊS	ABSENTEÍSMO GERAL %	ABSENTEÍSMO PINTURA%	MÊS	ABSENTEÍSMO GERAL%	ABSENTEÍSMO PINTURA%
JAN	0,98	0,23	JAN	1,06	0,75
FEV	1,53	0,34	FEV	1,79	2,19
MAR	1,96	0,24	MAR	2,41	2,17
ABR	2,62	0,54	ABR	2,37	2,04
MAI	2,4	0,5	MAI	2,18	2,2
JUN	2,51	0,78	JUN	2,2	2,15
JUL	2,72	1,5	JUL	2,34	2,18
AGO	2,62	1,48	AGO		
SET	1,23	2,29	SET		
OUT	1,68	2,58	OUT		
NOV	1,59	2,48	NOV		
DEZ	1,76	1,76	DEZ		





LEGENDA	
	FECHAMENTO DO PORTÃO
	IMPACTO NO ABSENTEÍSMO
	FÉRIAS COLETIVAS 2009/2010
	ABSENTEÍSMO GERAL MENOR QUE O DA PINTURA

Tabela 1 - Comparação do Absenteísmo geral da Fábrica com o Setor de Pintura no ano de 2009 e 2010

Fonte: Ambulatório Médico

O ambulatório médico da empresa, também forneceu dados levantados dos prontuários médicos dos operadores. Foi verificado que todos os trabalhadores relataram sentir dor ou desconforto em alguma parte do corpo em decorrência do trabalho. A tabela 2 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 2 – Demonstra a parte do corpo e a porcentagem de trabalhadores acometidos por queixas algicas

Fonte: Ambulatório Médico

Algumas características fazem com que o setor de pintura apresente particularidades que geram maior carga músculo-esquelética aos operadores de rebocador industrial, caracterizada por (1) atividade em ortostatismo durante a maior parte da jornada de trabalho, (2) adoção de postura estereotipada, (3) ciclo de trabalho de curta duração e (4) movimentação de carga.

Outra queixa verificada em campo foi a dificuldade no abastecimento das linhas de montagem quando há um aumento de um mesmo modelo de carro passando nas linhas em seqüência, sendo que o setor analisado desconhece a programação. Tal fato tem ocasionado parada freqüente das linhas de montagem, em decorrência da falta de bandejas de insonorizantes.

A atividade dos operadores é diretamente influenciada pelo número de bandejas de insonorizantes vazias que retornam ao almoxarifado. Quando há uma seqüência de um mesmo modelo de carro passando nas linhas, geram-se mais bandejas vazias daquele modelo, ocasionando a necessidade de reabastecê-las com os insonorizantes e retorná-las para as linhas de montagem rapidamente. 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. Quando há a seqüência de um mesmo modelo é um sufoco,... dá para suar... Algumas vezes não conseguimos abastecer em tempo hábil e a linha acaba parando”.

Percebeu-se que as queixas de dores e desconfortos já eram presentes na atividade de abastecimento de insonorizantes no setor de pintura, porém foram agravadas após o fechamento do portão da linha 41.

A partir das primeiras informações levantadas, gerou-se a seguinte hipótese:

O desconhecimento do mix de programação, assim como o aumento do trajeto percorrido e a redução do tempo para o abastecimento dos insonorizantes nas linhas de montagem intensificaram a carga física, psíquica e cognitiva dos operadores, após o fechamento do portão 41. Tais fatos podem ter agravado as queixas de dores e desconfortos nos membros inferiores, superiores e coluna lombar.

2.2. 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 as causas do adoecimento dos operadores de rebocador industrial.

O levantamento de campo foi realizado do mês de janeiro a setembro de 2010 quinzenalmente em dias e horários variados no primeiro e segundo turnos, totalizando 70 horas de observação com uma média de observação de quatro horas por dia de levantamento de campo. As observações foram registradas em diário de campo.

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 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.

3. CARACTERIZAÇÃO GLOBAL DO SETOR DE PINTURA

3.1 - Organização do trabalho no setor

No setor de Pintura há três líderes, um supervisor, um coordenador e 11 operadores de rebocador industrial que revezam entre si para executar a atividade de abastecimento de insonorizantes. Os trabalhadores que realizam esta atividade são do sexo masculino, 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 na quantidade certa e no tempo exato, operando com o sistema *Just In Time*.

Just in time é um sistema de administração da produção que determina que nada deve ser produzido, transportado ou comprado antes da hora exata. Pode ser aplicado em qualquer organização, para eliminar estoques e reduzir os custos decorrentes. 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 vendidos ou montados (LUBBEN, 1989), o que quer dizer, na prática, responder instantaneamente a demandas quase sempre imprevisíveis.

Segundo Lima, Araújo e Lima (1998),

“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”.

Houve algumas alterações importantes no acesso do setor analisado. Em julho de 2009, a Montadora de veículos fechou o portão de acesso à linha 41 em decorrência do número de estragos e manutenções neste portão causados por batidas de empilhadeira. A empresa de logística estudada questionou a decisão da montadora uma vez que neste local, ela não utiliza empilhadeira para desenvolver suas atividades. A montadora permitiu, então, a reabertura do portão desde que a empresa estudada se responsabilizasse pela manutenção e reparos caso ele estrague novamente. A empresa de logística não concordou, uma vez que há outras prestadoras de serviços dentro da montadora que utilizam este mesmo portão, sendo assim, não seria justo assumir com todo o custo sozinha. Desta maneira o portão manteve-se fechado.

Com o fechamento do portão 41, houve uma alteração significativa no trajeto de abastecimento de insonorizantes das linhas 41 e 42. Foi verificado que o *lay out* da rota antiga, especificado na figura 1, o trabalhador saía do almoxarifado, entrava pelo portão 41 e chegava ao corredor da linha 41, este trajeto é de aproximadamente 660 metros. Na descrição do *lay out* atual, especificado na figura 2, 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.



Figura 1 – *Lay out* do setor: antigo trajeto para o abastecimento de insonorizantes

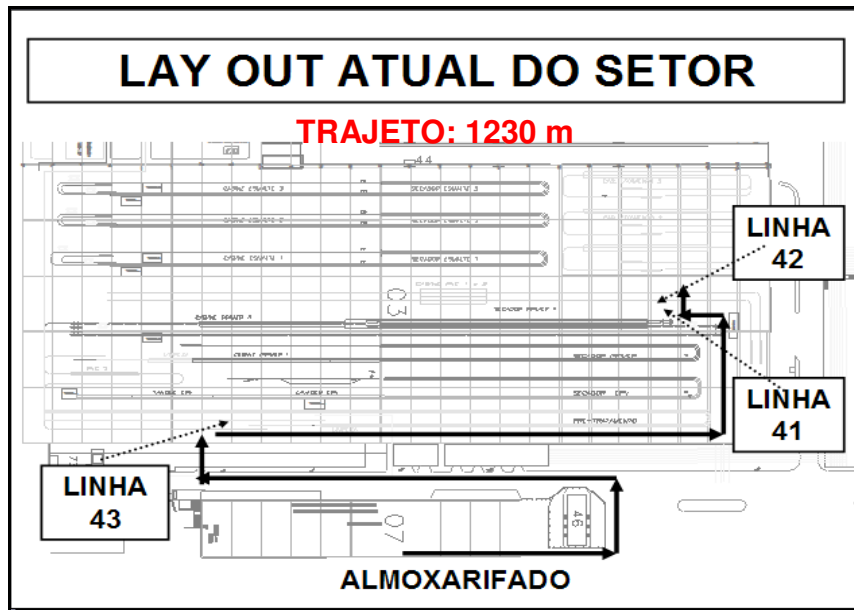


Figura 2 – Lay out do setor: trajeto atual para o abastecimento dos insonorizantes

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.

Verificaram-se também as queixas de dor e desconforto relatadas pelos trabalhadores do abastecimento, “no final do turno costumamos sentir dor nos braços, nas pernas e nas costas. Isto ocorre mais no abastecimento da linha 41/42, na linha 43 não temos problemas” (Operador 1). Na linha 43 passam 40 carros por hora, enquanto que na linha 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.

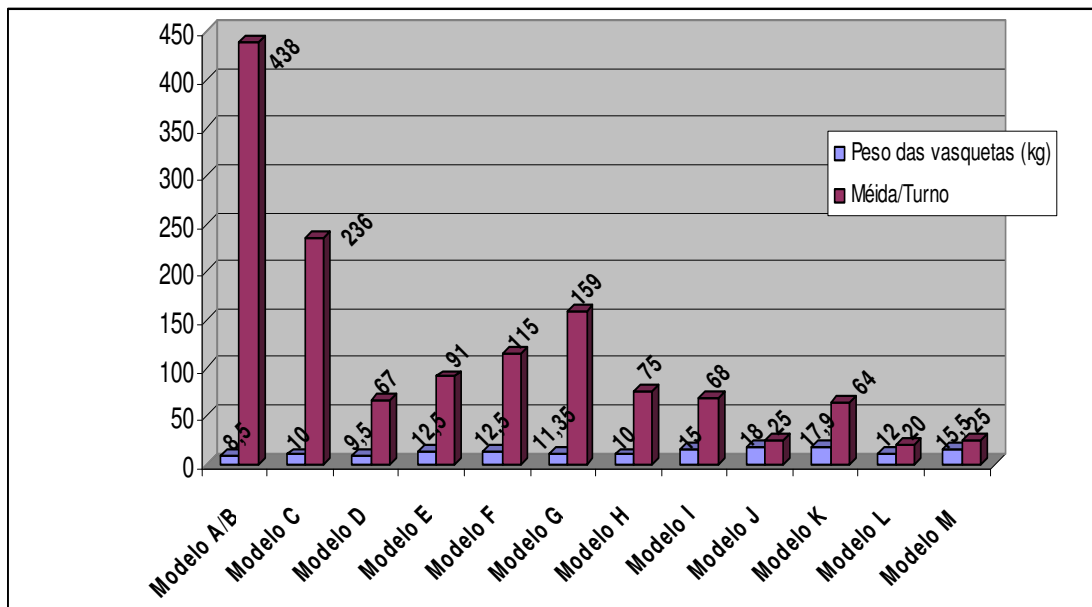


Gráfico 1 - Peso e frequência de modelos de bandejas por turno no período de 04/01/10 a 21/02/10 na linha de montagem do Setor da Pintura

Fonte: Engenharia de Projetos

3.2 - Descrição dos equipamentos utilizados no abastecimento

Para realizar o abastecimento das linhas 41, 42 e 43 é necessário que um rebocador industrial (Figura 3) seja acoplado em uma carretinha (Figura 4) que já é previamente abastecida com bandejas que contém os insonorizantes para cada modelo de carro.



Figura 3 – Fotografia do Rebocador industrial



Figura 4 – Fotografia da carretinha abastecida com insonorizante

As bandejas são utilizadas para transportar os insonorizantes. Cada bandeja mede 40x50x15cm. O insonorizante, fornecido pela Montadora de veículos, é constituído de resíduo do petróleo, onde é formada uma manta asfáltica que é acoplada nas frestas do carro com a finalidade de abafar o ruído externo. Há três tipos de insonorizantes - o imantado que é colocado no teto do veículo, o adesivado que é fixado nas laterais e o normal que é encaixado no assoalho do carro. Vale ressaltar que os operadores já encontram as bandejas preenchidas com insonorizantes, o preenchimento é feito em uma etapa anterior a esta por outros trabalhadores.

Cada bandeja (Figura 5) a ser abastecida é demarcada com o nome do veículo, código e o número da linha, sendo que dentro da mesma há um conjunto de insonorizantes com características dimensionais e formas específicas para cada modelo de carro. Cada bandeja é colocada em estantes (Figura 6) que estão dispostas

ao longo das linhas 41,42 e 43. As estantes são os locais, ao lado da linha de montagem, que as bandejas com insonorizantes são posicionadas e armazenadas.



Figura 5 – Fotografia do trabalhador segurando a bandeja



Figura 6 - Fotografia das estantes dispostas ao longo da linha de montagem

Para abastecer a linha 42 é necessário que o trabalhador utilize um carrinho (Figura 7) para abastecer as estantes da referida linha.



Figura 7 – Fotografia do carrinho utilizado para abastecer a linha 42

3.3 - As tarefas do operador de rebocador industrial no abastecimento das estantes nas linhas 41/42

- Levar do almoxarifado à linha de montagem da pintura, pelo portão da linha 43, a carretinha abastecida com as bandejas de insonorizantes acoplada ao rebocador industrial.
- Estacionar a carretinha próxima a linha 41.
- Abastecer a estante da linha 41. Para abastecer a linha 42, o operador deve retirar da carretinha as bandejas e colocá-las no carrinho. Em seguida, o operador deve atravessar a linha de montagem para armazenar cada bandeja no local indicado da estante.
- Recolher as bandejas vazias de cada estante da linha 42 e posicioná-las no carrinho. Em seguida retornar ao local de origem, atravessando novamente as linhas de montagem, retirar cada bandeja vazia do carrinho e as posicionar na carretinha.
- Recolher as bandejas vazias de cada estante da linha 41 e posicioná-las dentro da carretinha.
- Retornar ao almoxarifado.

4. ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO

4.1 - Análise do Trabalho Prescrito X Trabalho Real

Através da análise de seis vídeos realizados com os operadores e das observações sistemáticas, foi possível descrever seus ciclos de trabalho, sendo eles:

- Primeiro ciclo: realizado no dia 14/06/2010, com acesso ao portão 43, no segundo turno de trabalho por um operador experiente.

- Segundo ciclo: realizado no dia 08/06/2010, com acesso ao portão 43, no primeiro turno de trabalho por um operador experiente.

- Terceiro ciclo: No dia 15/06/2010, acesso pelo portão 43 e com o corredor da linha 43 obstruído, realizado no primeiro turno de trabalho por um operador experiente.

- Quarto ciclo: realizado no dia 15/06/2010, com acesso ao portão 41, no primeiro turno de trabalho por um operador experiente.

- Quinto ciclo: realizado no dia 14/06/2010, com acesso ao portão 43 com pendência de bandejas.

- Sexto ciclo: realizado no dia 14/06/2010, com acesso ao portão 43, no primeiro turno de trabalho por um operador novato.

Com o fechamento do portão 41, o número de operadores novatos realizando o abastecimento aumentou consideravelmente. Devido ao aumento da carga física de trabalho, que intensificava as queixas de dor e desconforto, os trabalhadores experientes estavam se desligando da empresa.

O gráfico 2 demonstra o tempo gasto por subatividade da atividade de abastecimento de insonorizantes. Observa-se uma variação significativa do tempo despendido por subatividades em decorrência de alguns imprevistos que surgiram ao longo dos ciclos, como, por exemplo, a obstrução do corredor da linha 43. Verificou-se que na maioria dos ciclos, o operador para finalizar a sua atividade dentro do tempo estimado acelerou o seu ritmo de trabalho ao abastecer as bandejas nas linhas, reduzindo assim o tempo do abastecimento. Estas subatividades serão mais bem descritas a seguir.

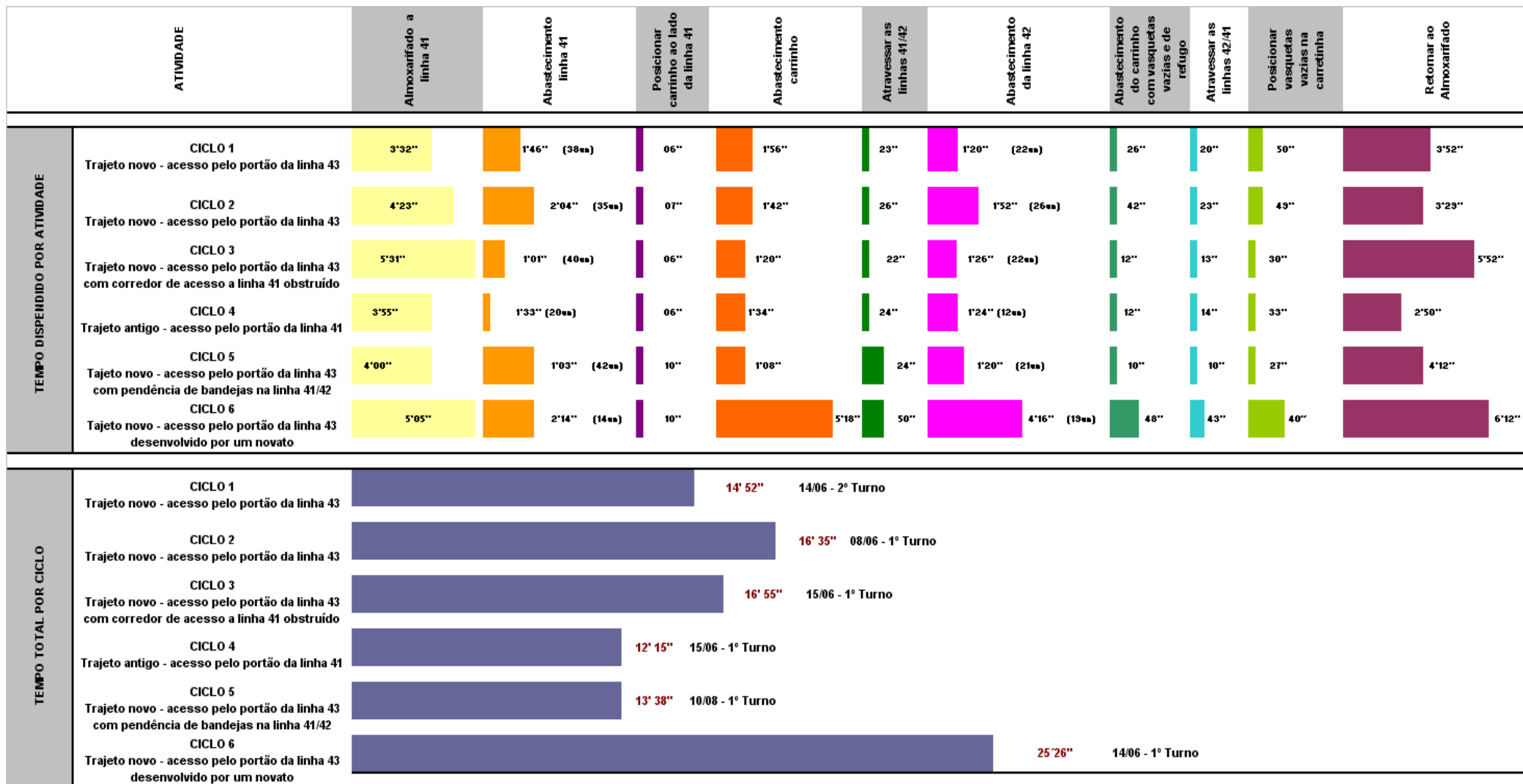


Gráfico 2 – Tempo Total por ciclo e por subfases da atividade de abastecimento de insonorizantes

1) Encaminhar a carretinha abastecida de bandejas de insonorizantes do almoxarifado às linhas 41/42 e posicionar a carretinha ao lado da linha 41.

Ao realizar essa atividade, é necessário que o operador acople o eixo da carretinha no rebocador (Figura 08). Foi observado que ele manobra manualmente a carretinha abastecida de bandejas com insonorizantes para que seja possível o encaixe (Figura 09). Esta movimentação exige do operador um esforço físico para manobrar a carretinha, uma vez que ela, abastecida, pesa aproximadamente 500 kg e como o piso do almoxarifado é irregular aumenta ainda mais a resistência dela ao ser deslocada.



Figura 8 – Fotografia do operador acoplando o eixo da carretinha no rebocador industrial

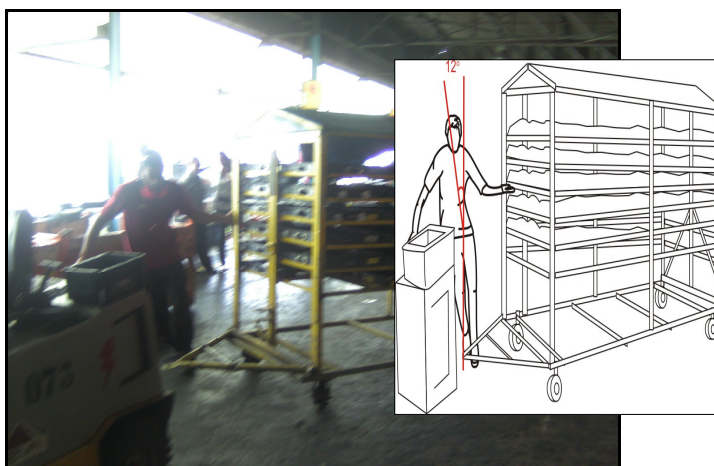


Figura 9 – Fotografia do operador manobrando a carretinha

O operador dirige o rebocador industrial acoplado na carretinha do almoxarifado até a linha 41. Ao lado da linha 41 há uma demarcação no piso indicando

o local no qual o rebocador deve ser estacionado. Caso o mesmo seja mal estacionado, a passagem de outros veículos no corredor ficará impedida.

Cada carretinha transporta em média 64 bandejas de modelos e pesos variados por vez, elas são alocadas de modo aleatório dentro da carretinha.

No gráfico 2 pode-se observar que há uma variação significativa no tempo de execução da atividade entre os ciclos. Não houve diferença significativa entre o primeiro e o quarto ciclo. Já no segundo ciclo o operador novato gastou 30 segundos a mais para manobrar o rebocador.

No terceiro ciclo, o corredor da linha 43 estava parcialmente obstruído (Figura 10) com carcaças de veículos que vieram do setor da funilaria, sendo necessário que o operador reduzisse a velocidade do rebocador para poder manobrar a carretinha com maior cuidado para não esbarrar nas carcaças. Segundo relato do estagiário de engenharia *“não é sempre, mas com frequência encontramos o corredor da linha 43 obstruído o que atrasa mais ainda”*. O operador 1 gastou um minuto e trinta e seis segundos a mais em decorrência da obstrução do corredor. Ele mesmo relatou: *“se a carretinha esbarrar na carcaça é muita 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.



Figura 10 – Fotografia do corredor da linha 43 parcialmente obstruído pelas carcaças de carros

Quando o corredor da linha 43 encontra-se obstruído por carcaças de veículos, normalmente é em decorrência de interrupções na linha de montagem da pintura. Essa situação ocorre na maioria das vezes por manutenções na própria linha ou pela própria logística da Montadora que pode ser exemplificado através das obstruções nas segundas-feiras. Essas obstruções ocorrem com frequência, pois o setor de funilaria, que antecede o setor de pintura, inicia sua produção semanal no terceiro turno às 20:00 de cada domingo e o setor de pintura inicia sua produção somente nas segundas-feiras às 06:00. Assim o excedente da produção da funilaria que não foi posicionada na linha de montagem da pintura é armazenado no corredor da linha 43 até que a produção da pintura nas segundas-feiras absorva todas as carcaças e normalize sua produção. As carcaças estacionadas nos corredores de acesso à pintura, associada ao aumento do trajeto demonstrado no *lay out* atual (Figura 2), pode aumentar ainda mais o tempo de ciclo da atividade de abastecimento de insonorizantes. Dependendo do número de carcaças que estiverem obstruindo o corredor, o trabalhador precisa descer do rebocador industrial e manobrar manualmente a carretinha para evitar que ela esbarre em alguma carcaça.

Com relação ao sexto ciclo, o operador novato gastou um minuto e dez segundos a mais para manobrar a carretinha.

2) Abastecer as estantes da linha 41;

Cada bandeja possui fixada uma etiqueta para identificar o número da linha correspondente (41 ou 42), a mesma está localizada a dois centímetros abaixo da pega, o que dificulta a sua visualização. Além dessa etiqueta, também é colada uma fita adesiva com o número do código correspondente a um determinado tipo de insonorizante por modelo de carro, a mesma fica localizada acima da pega ou na parte superior da borda lateral, facilitando, deste modo, a sua visualização. Foi observado que as bandejas são armazenadas de maneira aleatória na carretinha. Nesta atividade o operador procura dentre as bandejas quais são da linha 41 e abastece as estantes da linha (Figura 11).



Figura 11 – Fotografia do operador abastecendo as estantes da linha 41

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.

Somando-se ao fato da pega ser pobre, algumas bandejas estão em estado ruim de conservação (bordas e fundos parcialmente quebrados), exigindo do trabalhador movimentos mais preciso e forçados dos membros superiores para manuseá-las para evitar que elas agarrem ao serem retiradas da carretinha ou se quebrem totalmente ao colocá-las na estante.

Foi observado que o trabalhador experiente executa esta atividade aproximadamente em três segundos por bandeja, enquanto o novato realiza esta atividade em média seis segundos por bandeja.

Também foi observado que o trabalhador experiente puxa duas bandejas ao mesmo tempo até a metade para fora da carretinha e pega uma delas e abastece a estante. Ao ser confrontado a respeito disso, ele respondeu que é para adiantar a sua atividade, uma vez que ele olhou o código e viu que ambas seriam para abastecer a linha 41.

No primeiro ciclo, o operador abasteceu 38 bandejas em um minuto e quarenta e seis segundos, gastando em média três segundos para abastecer cada bandeja. Já no segundo ciclo, abasteceu 36 bandejas em dois minutos e trinta e quatro segundos, sendo em média quatro segundos para abastecer cada bandeja.

No terceiro ciclo foram abastecidas 40 bandejas em um minuto e um segundo, dependendo do peso da bandeja, o operador 2 abastecia até duas bandejas por vez na estante. Ao ser questionado porque abastecia duas bandejas por vez o operador respondeu que este era o único jeito dele acelerar para não atrasar o abastecimento, *“pois a linha não pode parar, caso pare a empresa é multada”*. Foi observado que ao acelerar, o trabalhador começa a suar a camisa, a escorrer suor pela face e a respiração fica mais ofegante, então ele começa a relatar *“estou ficando cansado”*.

O abastecimento exige que o operador movimente manualmente cargas, bandejas contendo insonorizantes, com peso médio de 13 kg em média 1.379 vezes ao longo da jornada de trabalho. 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. Lida (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.

Já no sexto ciclo, o operador 3 gasta dois minutos e quatorze segundos para abastecer 14 bandejas. Observou-se que o operador gasta mais tempo ao executar esta atividade devido ao fato dele ficar procurando as bandejas da linha 41 na carretinha, uma vez que ele não memorizou os códigos de cada bandeja, então ele procura uma etiqueta nas bandejas que está escrito o número 41. Ele não conseguiu abastecer todas as bandejas na linha 41, foi necessário que ele deixasse a carretinha com as bandejas (11) para que outro operador terminasse o abastecimento. A etiqueta mencionada acima fica localizada a dois centímetros abaixo da pega, o que dificulta a sua visualização, despendendo maior tempo para localizar a mesma. Já o operador experiente para realizar o abastecimento em menos tempo, desenvolveu como estratégia memorizar os números de cada código correspondente ao insonorizante de um determinado modelo de carro, o mesmo fica localizado acima da pega ou na parte superior da borda lateral, facilitando, deste modo, a sua visualização.

3) Posicionar o carrinho ao lado da linha 41;

Um carrinho posicionado ao lado da linha 41 é utilizado para abastecer a linha 42, pois não há como o operador estacionar a carretinha ao lado da referida linha devido à ausência de um portão que dê acesso à mesma.

O tempo médio para a realização desta atividade foi de oito segundos. Não houve alterações significativas nesta fase nos cinco ciclos.

4) Abastecer o carrinho com bandejas da linha 42;

O trabalhador coloca todas as bandejas com insonorizantes referentes à linha 42 dentro do carrinho.

Foi observado que o carrinho encontra-se em ruim estado de conservação, pois as rodas estão gastas e algumas das prateleiras estão quebradas.

Os trabalhadores que são mais experientes colocam todas as bandejas a serem abastecidas na linha 42 dentro do carrinho para acelerar a sua atividade, uma vez que eles ganham tempo nesta fase para compensar o aumento do percurso devido o fechamento do portão. Já o novato coloca dez bandejas por vez no carrinho para abastecer a linha, precisando ir à linha 42 mais de uma vez.

5) Atravessar a linha 41/42;

O operador atravessa com o carrinho abastecido de bandejas as linhas 41 e 42 que estão em movimento (Figura 12).

Foi verificado que na maioria das vezes o trabalhador precisa esperar passar duas carcaças de carros com dimensões menores nas referidas linhas para conseguir atravessar, espaço mínimo de um metro e meio. Ele precisa passar entre as duas carcaças, o operador 2 relatou que “*tem que esperar dois carros mais curtos. Tenho que ficar esperto, pois a linha não para e o meu tempo é curto*”. Também foi verificado que não há possibilidade de atravessar com o carrinho entre duas carcaças de carros

de luxo, pois a região traseira destes carros é mais comprida e o espaço para o trabalhador passar com o carrinho entre as duas carcaças fica inferior ao mínimo necessário, sendo assim, o operador fica parado aguardando um espaço adequado (Figura 13). O trabalhador relata que dependendo do tempo de espera, a atividade de abastecimento da linha 42 fica prejudicada, pois quando o tempo é superior a 6 segundos o abastecimento fica comprometido, ou seja, começa a faltar um determinado tipo de insonorizante na linha, então, *“tenho que abastecer mais rápido para compensar”*.



Figura 12 – Fotografia do operador atravessando com o carrinho a linha 41 e 42



Figura 13 – Fotografia do operador aguardando espaço para atravessar as linhas 41 e 42

Outra verificação realizada durante o terceiro ciclo foi que o trabalhador recebeu ajuda de um operador da Montadora para ajudá-lo a empurrar o carrinho devido ao mesmo ter agarrado. Ao ser questionado quanto a este fato ele relatou que isso acontece às vezes devido as rodinhas estarem gastas dificultando a movimentação do carrinho.

Constatou-se que a lataria das carcaças fica exposta podendo ocasionar risco de corte, uma vez que estas carcaças saem da Funilaria sem nenhuma proteção e o trabalhador passa entre elas (Figura 14).



Figura 14 – Fotografia da lataria exposta da carcaça do carro

Os operadores, nos cinco ciclos, demonstraram durante todo o levantamento de campo a preocupação com relação ao carrinho não poder bater em hipótese alguma na carcaça do carro. A empresa relatou que tal fato é raro de acontecer, mas caso ocorra a empresa tem que pagar uma multa para a Montadora devido à carcaça do carro ter amassado ou arranhado e gerado para a mesma o retrabalho da carcaça na funilaria ou até mesmo a perda total da carcaça se o estrago for irreparável.

No terceiro ciclo, ao atravessar a linha 41, o carrinho agarra por três segundos e o operador ficou parado no início da linha 42 por oito segundos esperando o funcionário da Montadora realizar um reparo na porta de um veículo para poder atravessar a referida linha.

O operador novato do sexto ciclo precisou atravessar as linhas duas vezes para poder abastecer a linha 42, e na segunda vez gastou 17 segundos a mais para atravessar, ficou parado esperando espaço entre dois carros menores para poder passar.

Foi verificado que os trabalhadores ao manobrar o carrinho fazem um moderado esforço físico. Muitas das vezes eles utilizam do próprio peso corporal e de adoção de determinadas posturas para auxiliar na movimentação do mesmo. Eles

adotam constantemente inclinação anterior de tronco a 55° ou extensão de tronco. Segundo os trabalhadores, tais posturas são necessárias para manobrar o carrinho devido “*ao ruim estado de conservação das rodinhas, as mesmas possuem pequeno tamanho e estão gastas, além de facilitar movimentação, devido ao peso do carrinho*”.

6) Abastecer a linha 42;

O operador retira a bandeja do carrinho e a coloca na estante da linha 42 (Figura 15). No terceiro ciclo, ao retirar as bandejas do carrinho para colocá-las na estante pode-se verificar que o operador 2 repete a mesma estratégia utilizada ao abastecer a linha 41, ou seja, pegando mais de uma bandeja por vez, dependendo do peso, para abastecer a estante mais rápido. Ele abastece 22 bandejas em um minuto e vinte e seis segundos. Ocorre um aumento do seu ritmo de trabalho porque ele visualiza que o número de bandejas vazias está aumentando, o que indica que poderá faltar insonorizantes na linha, caso ele não acelere a sua atividade, pois segundo ele “*a linha não pode parar*”. Caso ocorra a paralisação da linha a empresa é penalizada e tem que pagar uma multa para a Montadora por cada minuto de linha parado. O número de bandejas dispostas nas linhas estava reduzido devido à obstrução que ocorreu no começo da linha 43 e gerou um atraso na atividade de abastecimento.



Figura 15 – Fotografia do operador abastecendo as estantes da linha 42

Com relação ao sexto ciclo, o operador novato gastou quatro minutos e dezesseis segundos para abastecer 19 bandejas. Vale ressaltar que ele precisou realizar duas viagens para abastecer este número de bandejas. Gastou em média 06 segundos por bandeja. Observou-se que ele posicionou o carrinho longe da linha 42, aumentando o deslocamento, já que ele abastece uma bandeja por vez. O trabalhador experiente posiciona o carrinho ao lado da linha para facilitar a sua atividade.

7) Abastecer o carrinho com bandejas vazias da linha 42;

As bandejas vazias são colocadas sobre um suporte. O operador precisa pegá-las e abastecer o carrinho.

Com relação ao sexto ciclo, o trabalhador gastou mais tempo porque ele pegava uma bandeja por vez, enquanto o operador experiente pega duas ou três por vez.

8) Atravessar a linha 42/41 com o carrinho contendo as bandejas vazias;

Ao atravessar as linhas 41 e 42 com o carrinho contendo as bandejas vazias pode-se perceber que o operador do sexto ciclo precisou esperar aproximadamente 10 segundos por um espaço entre as carcaças de carros para poder conseguir atravessar a linha.

9) Retirar bandejas vazias do carrinho e das estantes da linha 41 e as aloca na carretinha;

O trabalhador reabastece aleatoriamente a carretinha com as bandejas vazias.

Observou-se na maioria dos ciclos que algumas bandejas retornam para a carretinha com insonorizantes. Ao ser questionado quanto a este fato o trabalhador relatou que isso acontece às vezes devido ao kit ter sido montado no almoxarifado com peças trocadas, a mais ou a menos.

10) Retornar ao almoxarifado.

O operador dirige o rebocador industrial acoplado na carretinha com as bandejas vazias da linha 41 e 42 até o almoxarifado.

No terceiro ciclo há duas interrupções, uma de um minuto e cinco segundos, devido à obstrução do corredor da linha 43 e outra de dez segundos para esperar uma empilhadeira passar.

O operador demora mais três minutos para manobrar a carretinha no corredor da linha 43 no sexto ciclo.

4.2 – Análise da Atividade

Foi observada a existência de pressão temporal no abastecimento das estantes das linhas de montagem da pintura. Tal pressão é decorrente da necessidade de se atender à demanda do cliente, *“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.

Alguns fatores dificultam a realização da atividade de abastecimento, sendo eles:

- proibição do acesso à linha 41 pelo portão 41. Para o operador ter acesso à referida linha é necessário que o mesmo se desloque até o portão 43, aumentando a distância percorrida. Esse trajeto é feito no rebocador. O trajeto antigo (entrada pelo portão 41) percorrido era de 660 metros, enquanto a rota atual (entrada pelo portão 43) é de 1.230 metros;

- a falta de acesso direto à linha 42 não permite que o trabalhador acesse as estantes da referida linha, sendo assim, é necessário que ele atravesse as linhas 41 e 42 que estão em movimento para realizar o abastecimento desta última linha (Figura 16).



Figura 16 – Fotografia do operador atravessando a linha 41 para abastecer a linha 42

- a obstrução do corredor da linha 43 do galpão dificultando o acesso da carretinha às linhas. A tabela 3 compara o tempo gasto na atividade de abastecimento entre dois ciclos de trabalho, um com o corredor livre e o outro com obstrução. Nessa 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 3 – 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.

- O ruim estado de conservação de algumas bandejas e do carrinho, dificultando a realização da atividade. Foi verificado que as rodinhas do carrinho estão gastas, o que dificulta a movimentação do mesmo, sendo necessário que o trabalhador adote posturas estereotipadas da articulação da coluna ou receba ajuda de outros colegas para empurrar o carrinho, principalmente quando o mesmo agarra. No caso de bandejas que estão em ruim estado de conservação (fissuras), o trabalhador apóia a mesma no antebraço, evitando dessa maneira que a mesma termine de estragar. Neste caso, ao abastecer, ele usa o antebraço como trilho para conduzir a bandeja até a estante.

Nos ciclos de trabalhos analisados foi possível observar que em média 42% do tempo despendido são na movimentação de bandejas o que equivale a sete minutos e trinta e nove segundos em média.

Como foi dito anteriormente, além da movimentação de bandejas ocuparem 42% do ciclo, em um turno de trabalho o número é considerável – 1379 unidades/operador com peso médio de 13 kg. Além disso, os trabalhadores relatam que no primeiro turno das segundas-feiras, que a produção semanal inicia-se no

domingo a noite ou quando há algum problema na linha no turno anterior, ou ainda, quando aumenta o fluxo de um modelo na linha, eles trabalham mais e em uma velocidade superior ao habitual. *“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 4)

Diante do observado podemos constatar um aumento da carga física de trabalho na atividade de abastecimento, o que pode gerar as queixas de cansaço e de dores e desconforto ao final do turno.

O líder da área, diante do crescente número de licenças médicas, implantou rodízio de três em três dias com os demais operadores de sua área, porém relata que não foi uma estratégia muito positiva.

“Na minha equipe eu tinha apenas três operadores treinados para esta atividade. Como eles começaram a adoecer, comecei treinar outros. Foi aí que tive a idéia de treinar todos os demais e começar o rodízio entre eles. Infelizmente não está funcionando. Minha equipe está insatisfeita e o problema lastrou. Agora são vários que trazem atestados e meu tempo de ciclo aumentou.”

Como o número de novatos na atividade aumentou, tornou-se importante avaliar e comparar os ciclos de trabalho de um operador novato e um experiente.

O Gráfico 3 demonstra dois ciclos. O primeiro é o ciclo de um trabalhador experiente e o segundo de um novato. Observa-se que o novato teve mais subatividades durante o seu ciclo de trabalho comparado com o operador experiente. Durante o seu ciclo de trabalho, o novato teve quatro subatividades a mais em relação ao experiente: (1) ao estacionar ao lado da linha 41 inadequadamente de forma que não foi possível passar outro veículo no corredor; (2) ao armazenar bandejas no carrinho em posição invertida; (3) abastecer o carrinho (4) ao atravessar a linha 41/42 aguardando um espaço adequado entre os carros da linha de no mínimo um metro e meio já que o carrinho tem a metragem de 105x85x130 cm.

O tempo despendido pelo experiente é 35% menor do que o novato e suas atividades aparentam ser mais organizadas por serem seqüenciais e lineares.

TEMPO TOTAL DE CICLO:



**Experiente
Dez operações**

ATIVIDADE	EXPERIENTE	NOVATO
Almoxnarifado a linha 41	4'23"	5'05"
Abastecimento linha 41	2'04" (35vas)	2'49"
Posicionar carrinho ao lado da linha 41	07"	10"
Abastecimento carrinho	1'46"	2'15" (10vas)
Atravessar as linhas 41/42	26"	31"
Abastecimento da linha 42	1'52" (10 vas)	2'14" (14vas)
Abastecimento do carrinho com vasquetas vazias e de refugo	42"	2'23" 40"
Atravessar as linhas 42/41	23"	2'01" (09vas)
Posicionar vasquetas vazias e de refugo na carretinha	43"	48"
Retonar ao Almoxnarifado	3'23"	6'12"

**Novato
Quatorze operações**

Gráfico 3 - COMPARATIVO ENTRE OS CICLOS: Novato e Experiente

Já o novato desenvolve exatamente o prescrito (dirige o rebocador na velocidade de segurança que é de 10 km/hora, não ultrapassa o limite de bandejas permitido no carrinho (10 bandejas) diferentemente do experiente). Caminha mais procurando o local adequado para armazenar as bandejas na estante, para atravessar a linha 41/42 com o carrinho e para estacionar a carretinha ao lado da linha 41. Seu trajeto assemelha um *zigzague*.

É interessante ressaltar ainda que o novato, além de seu tempo de ciclo ser maior comparado com o experiente há uma fragmentação das atividades. Como ele segue com mais rigor o prescrito, enquanto o experiente abastece a linha 42 uma única vez, levando em média 21 bandejas, o novato abastece a mesma linha duas vezes - a primeira vez com dez bandejas e a segunda com nove.

Conforme já relatado ao longo do relatório, as queixas de dores e desconfortos relatadas pelos operadores podem também estar relacionadas com a movimentação de bandejas realizadas por eles. Cada operador em seu turno de trabalho chega a movimentar em média 17.900 kg a 466 100 kg em um mês. O intervalo de movimentação entre as bandejas é inferior a três segundos para cada uma. 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. 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.

Durante as entrevistas coletivas, os trabalhadores relataram que antes do fechamento do portão 41 eles sentiam dores e desconfortos, porém eles tinham micropausas durante a realização de suas atividades que permitiam alternância

postural e descanso muscular. Relataram ainda que os imprevistos que ocorriam durante o ciclo de trabalho, como por exemplo, bandeja preenchida com número insuficiente de insonorizantes, era solucionada sem que houvesse a parada da linha, pois tinham como retornarem ao almoxarifado e trocar a bandeja adequada. Com o fechamento do referido portão a distância percorrida aumentou, as micropausas acabaram e o tempo de ciclo continua o mesmo. Além dos imprevistos existentes somaram-se outros que anteriormente não existiam - alteração do trajeto e passar por um corredor (da linha 43).

Com freqüência o corredor da linha 43 tem ficado obstruído com carcaças de carros vindos da funilaria, o que 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 precisam acelerar para 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”*. Pode-se perceber que houve um aumento das cargas de trabalho e que esta pode desencadear o adoecimento destes trabalhadores.

Observou-se que a atividade de abastecer a estante com a bandeja contendo insonorizantes possui duração inferior a 30 segundos, caracterizando repetitividade na mesma (COUTO, 1995).

Assunção e Vilela (2009) relatam que a repetitividade é um dos principais fatores de risco para o surgimento dos distúrbios musculoesqueléticos.

“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”.

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. Lima, Araújo e Lima (1998), afirmam que, *“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”*.

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 17). Ele adota estes movimentos para os modelos A/B em média 438 vezes ao longo da jornada de trabalho, o que pode estar ocasionando fadiga e contratura dos músculos da coluna e, conseqüentemente, dor.



Figura 17 – 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.

O gráfico 4 compara o tempo gasto por subatividades em dois ciclos de trabalho. Um passando pelo portão da linha 41 e o outro pelo portão da linha 43. Observa-se uma diferença significativa de tempo entre os dois ciclos.

TEMPO TOTAL DE CICLO:



Gráfico 4 – Comparação entre dois ciclos de trabalho, um com acesso ao portão da linha 43 e outro com acesso ao portão da linha 41.

Outro fator que colabora para aumentar a carga de trabalho dos operadores é o desconhecimento do mix. 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 a 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. 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”*.

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.

5. AVALIAÇÃO BIOMECÂNICA DA ATIVIDADE DE ABASTECIMENTO DE INSONORIZANTES

A biomecânica estuda as interações entre o trabalho e o homem, do ponto de vista dos movimentos musculoesqueléticos envolvidos e as suas conseqüências. Analisa basicamente a questão das posturas corporais no trabalho e a aplicação de forças envolvidas (IIDA, 1990). Sendo a postura considerada como elemento primordial da atividade do homem, não se trata somente de se manter em pé ou sentado, mas também de agir.

A avaliação biomecânica visa o estudo das posturas, movimentos e gestos que compõem os modos operatórios ou técnicas corporais utilizadas pelos trabalhadores, para regular as cargas de trabalho produzidas ao cumprir a sua atividade no trabalho.

No estudo da biomecânica, as leis físicas da mecânica são aplicadas ao corpo humano. Assim, podem-se estimar as tensões que ocorrem nos músculos e articulações durante uma postura ou um movimento. Para manter uma postura ou realizar um movimento, as articulações devem ser conservadas, tanto quanto possível, na sua posição neutra. Nessa posição, os músculos e ligamentos que se estendem entre as articulações são tensionados o mínimo. Além disso, os músculos são capazes de liberar a força máxima, quando as articulações estão na posição neutra (DUL e WEERDMEESTER, 1995).

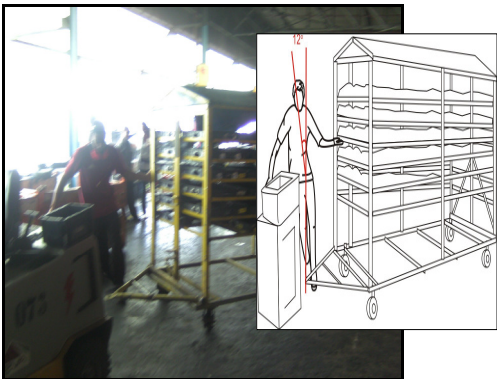
Sabe-se que alguns gestos, ações e posturas são assumidas naturalmente pelo trabalhador em função de determinadas situações, sem que haja uma avaliação consciente sobre os seus motivos e tomadas de decisão.


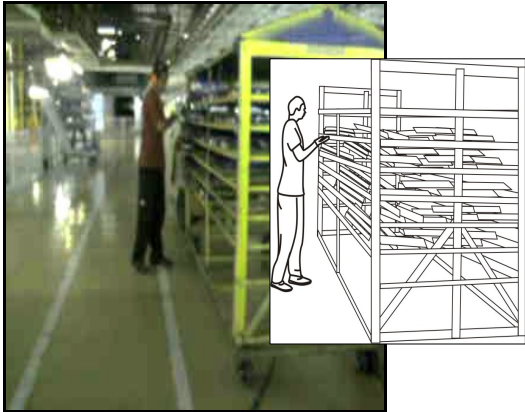
Para realizar este estudo os trabalhadores foram observados, entrevistados, fotografados e filmados realizando a atividade de abastecimento de insonorizantes das linhas 41 e 42, sendo feita posteriormente a auto-confrontação da filmagem.

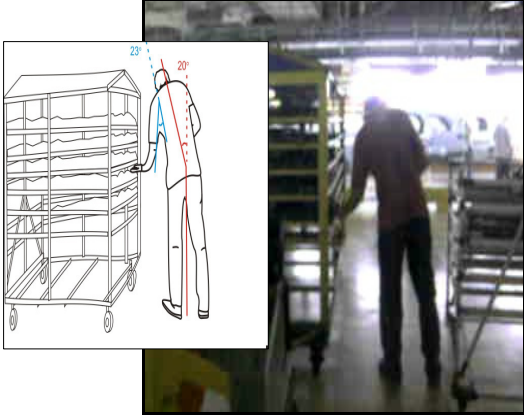

A avaliação biomecânica dos trabalhadores será descrita na planilha de Descrição das Atividades.

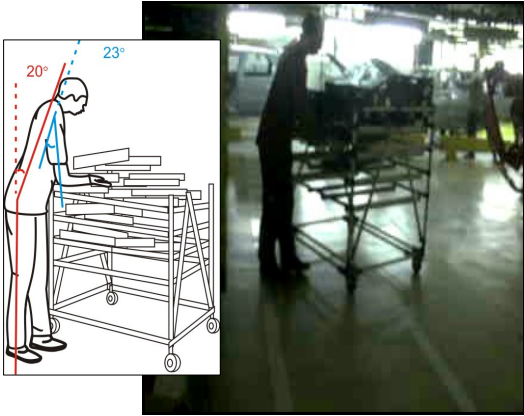
A partir dos dados coletados em campo buscaram-se dados para identificar e justificar:

- a) as causas das queixas das dores apresentadas;
- b) em quais momentos do trabalho os sintomas apresentados poderiam agravar ou se desencadear;
- c) a maneira com a qual os sintomas apresentados se relacionam com o trabalho;
- d) as estratégias adotadas pelos trabalhadores para conseguir realizar a atividade, mesmo com a presença do desconforto.

Descrição das Atividades		
Considerações sobre as atividades		
Postura Predominante Adotada:	Em pé	
Frequência:	<ul style="list-style-type: none"> - O operador abastece em média 64 bandejas em 17 minutos. - Em média o operador abastece 1.379 bandejas com peso médio de 13 kg por turno de trabalho. 	
Tempo Total de uma execução da atividade:	Em média o operador gasta 03 segundos para abastecer a estante com uma bandeja.	
Descrição das Posturas Assumidas a partir das Atividades Predominantes		
Atividade	Movimentos observados	Observação
<p><u>Operador manobrando a carretinha manualmente e a acoplando no rebocador industrial</u></p> 	<p>- Flexão lateral da coluna do lado esquerdo. Somado a este movimento, o trabalhador desloca o seu peso corporal para hemicorpo do lado esquerdo, assim ele</p>	<p>- O operador estaciona o rebocador industrial próximo da carretinha. Ele realiza um esforço físico moderado para conseguir manobrar a carretinha, uma vez que a mesma pesa aproximadamente 500 kg e se movimenta apenas em duas direções.</p>

	<p>consegue manobrar a carretinha sem fazer tanto esforço.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adução e abdução horizontal de ombro do lado esquerdo. - Para acoplar o eixo, ele realiza flexão anterior da coluna. 	<p>Somando-se a estes fatores, o piso do almoxarifado é irregular (ondulações) dificultando ainda mais a movimentação da carretinha.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ele manobra e acopla a carretinha em média 21 vezes ao longo da jornada de trabalho.
<p><u>Trabalhador puxando a bandeja para retirá-la da carretinha</u></p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Flexo-extensão de ombro e de cotovelo; - Preensão palmar. 	<ul style="list-style-type: none"> - A carretinha possui cinco prateleiras. Quando as bandejas são colocadas nos dois últimos níveis (inferiores), é necessário que o operador realize flexão anterior da coluna para puxá-las. - O trabalhador experiente puxa ao mesmo tempo duas bandejas até a metade para fora da carretinha. Ele relata que adota esta estratégia para agilizar o abastecimento, assim ele não precisa ficar procurando uma a uma. Ele também disse que se

	<p>- Flexão anterior de coluna.</p>	<p>estiver muito atrasado ou se estiver faltando bandejas nas estantes, dependendo do peso (17 kg) ele pega duas bandejas e abastece a estante de uma só vez.</p> <p>- Durante o levantamento de campo, foi verificado que algumas bandejas estavam agarrando ao serem puxadas. O operador relatou que <i>“isso acontece com frequência e é devido ao ruim estado de conservação da mesma”</i>.</p>
<p><u>Trabalhador abastecendo as estantes</u></p> 	<p>- Flexão de ombro, seguida de extensão de cotovelo;</p> <p>- Flexão anterior de coluna quando for abastecer os três últimos níveis da prateleira da estante.</p>	<p>- A distância da carretinha até a estante é de 60 cm, então o operador caminha essa distância transportando a bandeja manualmente.</p> <p>- No caso de bandejas que estão em ruim estado de conservação (fissuras), o trabalhador apóia a mesma no antebraço, evitando dessa maneira que a bandeja termine de estragar. Neste caso ao abastecer, ele usa o antebraço como trilho</p>

		<p>para conduzir a bandeja até a estante.</p> <p>- Conforme já relatado ao longo do relatório, as bandejas dos modelos A/B são as mais abastecidas e as mesmas são alocadas na terceira e quarta prateleira das estantes.</p> <p>- Ele relata que “<i>ficar abastecendo o dia inteiro sem parar cansa e no final do turno estou moído</i>”.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Trabalhador abastecendo o carrinho, manobrando o carrinho e atravessando as linhas 41 e 42</u></p> 	<p>- Flexão de ombro, seguida de extensão de cotovelo, de punho e dedos.</p> <p>- Flexão anterior de coluna.</p>	<p>- 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 em ruim estado de conservação. Segundo ele “<i>como vocês pode ver as prateleiras estão quebradas e se eu não posicionar direito, elas vão cair</i>”.</p> <p>- Ao abastecer a linha 42, o trabalhador passa em um espaço limitado, compreendido entre a</p>



- Flexo-extensão de ombro e cotovelo para desgarrar o carrinho.

- Flexão anterior de coluna. O trabalhador adota este movimento como estratégia para conseguir manobrar o carrinho sem fazer tanto esforço, uma vez que ele desloca o seu peso corporal para frente.

estante e a pilastra, fazendo com que o carrinho agarre, sendo necessário dar alguns empurrões para que ele desgarre.

- O operador experiente coloca todas as bandejas dentro do carrinho para abastecer a linha 42, segundo ele *“desse jeito eu agilizo o abastecimento da linha e economizo tempo”*. Foi observado que as rodas do carrinho estão gastas, o que dificulta o manuseio do mesmo. O carrinho com todas as bandejas a serem abastecidas na linha 42, pesa aproximadamente 200 kg.

Informações Complementares sobre as Atividades:

Observou-se que a atividade de abastecer as estantes tem duração inferior a 30 segundos, caracterizando repetitividade na mesma (COUTO, 1995). Movimentos repetitivos podem gerar microlesões teciduais, se cicratizam, gerando microfibrases, levando a aderências capsulares, degeneração tendínea e inflamação em nervos periféricos que podem levar à diminuição da força muscular (COUTO, 1995).

Durante as entrevistas, os operadores de rebocador industrial relataram sentir um desconforto e na

maioria das vezes acompanhado de dor nos membros superiores e inferiores e coluna lombar ao final do turno de trabalho. Conforme já relatado ao longo do relatório, esta atividade é repetitiva podendo ocasionar fadiga muscular devido à musculatura sofrer baixa oxigenação causada por acúmulo de ácido láctico (COUTO, 1995).

Além das exigências de movimentos repetitivos, os elementos de cada ciclo de trabalho possuem exigências posturais, visuais e mentais.

Possíveis Agravos Relacionados à Atividade

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 conseqüência 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 a performance muscular (GUYTON, 2002; ENOKA, 2000 e COUTO, 1995).

Distúrbios musculoesqueléticos que dizem respeito a uma gama de doenças inflamatórias e degenerativas do aparelho locomotor. Entre elas, são citadas as inflamações dos tendões dos antebraços, punhos, ombros, em trabalhadores que realizam trabalho repetitivo e/ou adotam postura estática por exigência da tarefa (ASSUNÇÃO e VILELA, 2009).

Lombalgia por fadiga da musculatura paravertebral, uma vez que o operador realiza constantemente flexão anterior e lateral do tronco, aliada ao carregamento de peso (bandejas) ao abastecer as linhas de montagem (COUTO, 1995).

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.

Pode haver distúrbios de saúde mental, tais como ansiedade, estresse e depressão.

Conclusão

Constatou-se através da análise biomecânica 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 as 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. .

6. DIAGNÓSTICO

Após a análise da atividade dos operadores de rebocador industrial e da auto-confrontação das informações levantadas com os trabalhadores envolvidos, enumeramos, a seguir, os determinantes para as queixas de dores e desconfortos.

- Pressão Temporal: desgaste físico e cognitivo em decorrência da 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.

- Movimentação de carga e posturas estereotipadas

Como foram detalhadas na análise biomecânica, as posturas estereotipadas de tronco e de membros superiores associada à movimentação de carga, as bandejas, no desenvolvimento da atividade de abastecimento de insonorizantes, podem ocasionar distúrbios musculoesqueléticos, potencializando o risco de dores, desconfortos e adoecimento dos trabalhadores.

- Lay out 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. 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, caso haja algum dano nas carrocerias estacionadas ao longo deste corredor a empresa de logística estudada poderá ser autuada pela Montadora.

- Exigência de atenção e a 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, ao trajeto durante seu deslocamento do almoxarifado às linhas de montagem e vice-versa. Quando o operador posiciona o rebocador 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.

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 treze 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. Vale lembrar que o operador tem menos de três segundos para observar esses detalhes - modelo veículo, linha montagem e o local de abastecimento - e ele abastece em média 1380 bandejas por turno.

- Repetitividade

Tomando como base a definição de Couto (1995), a atividade de abastecimento de insonorizantes pode ser considerada repetitiva, pois possui ciclos de trabalho com duração inferior a 30 segundos e eles são repetidos várias vezes durante a jornada. Além disso, esta atividade exige o recrutamento contínuo de um mesmo grupamento muscular. Movimentos repetitivos podem gerar microlesões teciduais que podem levar à diminuição da força muscular (COUTO, 1995). Assim como as demais condições citadas acima, a repetitividade pode causar dor e desconforto e até mesmo o adoecimento dos trabalhadores nessa atividade.

7. 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:

7.1 - Melhorias que serão implantadas independentemente da reforma no setor:

1ª – Reabertura do portão 41.

Conforme já relato ao longo do relatório, as queixas de dores e desconfortos 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 as 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, porém as micropausas deixaram de existir.

Foi recomendada à gerência da Montadora responsável pelo setor da 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 – 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.

3ª – 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 da linha.

A redução da possibilidade de erros prevenirá muitas aplicadas pela Montadora em conseqüência às paradas de linha e, sobretudo, o desgaste físico e mental dos colaboradores 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.

4ª – 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.

5ª – 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.

6ª – 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 manuseá-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.

7ª – 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.

7.2 - Melhorias que serão incorporadas no projeto de reforma do setor:

8ª – Aproximar o almoxarifado das linhas de montagem:

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

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

9ª – Melhorar a forma de transporte e abastecimento de insonorizantes nas linhas de montagem:

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 ou criar uma nova maneira de abastecimento de insonorizantes.

Caso seja definida a utilização de bandejas para o abastecimento das linhas de montagem, 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. Além disso, deve-se observar o material que ela será desenvolvida, pois deve ser resistente e ao mesmo tempo, leve para não aumentar muito seu peso após ser preenchida com insonorizantes. Desta forma, o manuseio da bandeja será facilitado eliminando a adoção de posturas estereotipadas de punhos e dedos.

Até que o novo projeto da bandeja seja concluído e seja aprovado ou reprovado pelo gestor do novo projeto de produção do setor da pintura, a gerência da Montadora, responsável por este setor, irá substituir as bandejas em ruim estado de conservação pelo mesmo tipo existente até janeiro de 2011. 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.

Uma outra sugestão, apresentada para o abastecimento de insonorizantes nas linhas de montagem é a eliminação das estantes. Elas seriam substituídas pelas carretinhas nas linhas de montagem a fim de eliminar a movimentação de carga no abastecimento das bandejas nas estantes, e conseqüentemente reduzindo a carga física do operador no desenvolvimento desta tarefa. 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 com o auxílio do rebocador e posicioná-las ao lado da linha.

Uma terceira sugestão apresentada para promover melhorias no abastecimento de insonorizantes nas linhas de montagem, e talvez a mais viável, pois reduz a movimentação de carga e o trânsito dos operadores entre as linhas, é a implantação de estantes que desloquem sobre circuitos magnéticos. Porém esta melhoria gera um investimento financeiro maior.

Estas estantes, com deslocamento magnético, devem acessar as linhas de montagem disponibilizando os insonorizantes no local destinado, reduzindo o transporte de carga e eliminando a condução manual de carrinhos com bandejas de insonorizantes entre as linhas de montagem. Elas são programadas para se deslocarem do almoxarifado, onde são montados os kits de insonorizantes, até o seu local determinado na linha de montagem. Além disso, possuem sensores que interrompem seu trajeto programado em caso de obstáculos. Abaixo pode ser observadas imagens (Figura 19) de um circuito magnético já em uso em outro setor desta mesma Montadora onde foi desenvolvido este estudo.



Figura 19 – Imagens de parte de um circuito realizado por uma estante com deslocamento magnético.

A gerência da Montadora responsável pelo setor de pintura irá incluir as três sugestões de melhorias no projeto de reestruturação do setor de pintura. Ela relatou ainda que a proposta do circuito pode ser viável, pois já é uma realidade presente na empresa. Porém, até que seja definido pela Montadora qual será a forma de abastecimento mais adequada ao seu processo, ela irá providenciar a substituição das bandejas em mal estado de conservação, como já citado acima, uma vez que tais melhorias tem previsão para serem concluídas até janeiro de 2014.

8. CONCLUSÃO

A caracterização da tarefa do abastecimento de insonorizantes nas linha 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.

As metas incompatíveis com a variabilidade da atividade, o rigoroso controle dos tempos e movimentos e a necessidade memorização dos diferentes modelos de bandejas para “ganhar tempo” na execução desta atividade, foi tranquilamente perceptível, já que se trata de uma linha de montagem flexível – característica de uma indústria moderna.

As exigências temporais da gestão da produção industrial, muitas vezes, trazem conseqüências significativas para a organização do trabalho quando há modificações no processo de trabalho, ainda que, aparentemente, sejam insignificantes. 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. A sutileza do problema somente tornou-se visível para os gestores da produção do setor de pintura quando as estratégias de compensação utilizadas pelo trabalhador para reduzir, principalmente a carga física, deixou de ser uma maquiagem para o problema: aumentaram as queixas de dificuldade de realizar a tarefa prescrita em tempo hábil e, principalmente, as queixas de dores e desconforto e o crescente número de faltas por licença médica. 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.

9. REFERÊNCIAS

ABRAÃO, J. **Reestruturação produtiva e variabilidade do trabalho: uma abordagem da ergonomia.** Psicologia: Teoria e Pesquisa. 200; 16(1): 49-54.

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.

DANIELLOU, F; LAVILLE, A; TEIGER, C. **Ficção e realidade do trabalho operário.** Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. 1989;68(17): 7-13.

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.; WEERDMEEESTER, 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. 2 ed.rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blucher, 1990.

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

LIMA, F. P. A. (Org.). **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.

PREVIDÊNCIA SOCIAL. Disponível em:

<<http://www.previdenciasocial.gov.br/conteudoDinamico.php?id=39>> Acesso em:
06 de dezembro de 2010.

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

WISNER, S. I. – **Por Dentro do Trabalho**, trad., São Paulo, Editora FTD Oboré, 1987.