

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
PÓS-GRADUAÇÃO EM ERGONOMIA

Sérgio Monteiro Gonçalves

**A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO E A INCIDÊNCIA DE DORES LOMBARES NO  
POSTO DE PALETIZAÇÃO MANUAL EM UMA INDÚSTRIA DE BATERIAS  
AUTOMOTIVAS**

Belo Horizonte

2012

Sérgio Monteiro Gonçalves

**A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO E A INCIDÊNCIA DE DORES LOMBARES NO  
POSTO DE PALETIZAÇÃO MANUAL EM UMA INDÚSTRIA DE BATERIAS  
AUTOMOTIVAS.**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ergonomia do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), como requisito parcial à obtenção do Certificado de Especialista em Ergonomia.

Orientadora: Maria Cecília Pereira

Belo Horizonte  
2012

Sérgio Monteiro Gonçalves

A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO E A INCIDÊNCIA DE DORES LOMBARES NO  
POSTO DE PALETIZAÇÃO MANUAL EM UMA INDÚSTRIA DE BATERIAS  
AUTOMOTIVAS.

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ergonomia do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), como requisito parcial à obtenção do Certificado de Especialista em Ergonomia.

Área de concentração: Ergonomia

Data de defesa:

Resultado: \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Cecília Pereira - UFMG - Orientadora

---

Prof Ms. Airton Marinho - UFMG

---

Prof. Ms. Giovanni Campos Fonseca - UFMG

## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, por me dar a força necessária para continuar caminhando. Pela proteção e bênçãos durante toda minha vida e pelas oportunidades de crescimento e evolução.

A minha querida mãe, pelo imenso amor, incentivo e sacrifício por todos esses anos.

A querida Dorotéia e seus amados filhos André e Diogo, assim como seu sobrinho Henrique que me acolheram em sua casa no período dessa especialização. Serei eternamente grato pela generosidade e atenção prestadas. Que Deus os abençoe e ilumine sempre.

Aos queridos colegas de turma que compartilharam muitos momentos de aprendizado. Obrigado pelas dúvidas tiradas e pelos momentos felizes que serão sempre lembrados.

A nossa colega Marina que se encontra no plano superior junto ao Pai. Dedico esse trabalho a ela que tinha como objetivo concluir essa especialização, mas Deus tinha outros planos e a chamou a retornar para sua verdadeira morada. Que Deus a abençoe sempre.

Aos trabalhadores, que abriram um pouco de seu universo para a realização desse trabalho, sem vocês eu não teria sucesso.

Aos mestres e doutores que compartilharam seus conhecimentos. Obrigado pela oportunidade de conhecer a ergonomia e todo seu universo. Suas lições serão sempre lembradas.

Aqueles que me incentivaram direta ou indiretamente, me dando força para continuar.

## RESUMO

Os processos de produção são idealizados pela gerência de modo a atender as demandas do mercado. Cabe aos responsáveis diretos planejar os meios para que a matéria prima se transforme em um produto, bem ou serviço. Os trabalhadores são os transformadores desse processo, fornecendo sua força de trabalho para cumprir as tarefas prescritas pela gerência. Uma forma de prescrição da tarefa seria o cumprimento de uma ordem de produção (O.P), muito comum nas indústrias e nos processos de produção. É importante que o responsável pela confecção da ordem de produção possa entender todas as variáveis do processo a qual ele está idealizando. Tais variáveis abrangem o modo operatório dos trabalhadores, os meios para que eles realizem suas tarefas, as variabilidades da produção (matéria prima, retrabalho, imprevistos), recursos humanos disponíveis, interface entre os vários setores e a saúde dos trabalhadores envolvidos. Este estudo busca compreender como a ordem de produção pode interferir na saúde dos trabalhadores em uma indústria de baterias automotivas. Foi escolhido o posto de paletização manual no setor de acabamento e embalagem da indústria. A escolha deste posto deu-se devido ao setor de saúde da empresa apontá-lo como causador de dores lombares visto à disposição física do posto e aos movimentos que o trabalhador realiza para cumprir sua tarefa (flexão lombar excessiva). A influência da organização do trabalho é presente no setor já que os modelos solicitados na O.P têm de estar prontos (acabados e paletizados) no tempo idealizado. A presença de baterias grandes (69 kg) contempladas na O.P mostrou-se variável importante no posto aqui estudado, pois demanda maior esforço e, conseqüentemente, maior risco a saúde do trabalhador da paletização. A escolha dos líderes de turma por baterias mais leves sobrecarrega as demais turmas que terão acúmulo de baterias grandes para passar pelo setor e conseqüentemente serem paletizadas. Melhorias na O.P e no posto de paletização foram sugeridas com o objetivo de diminuir a sobrecarga vinda da paletização de baterias grandes. Tais melhorias dizem respeito à criação de uma cota de baterias grandes para cada turma, melhorias no layout do posto e da organização do trabalho.

**Palavras-Chave:** Ergonomia, Ordem de produção, Fluxo de Produção, Lombalgia.

## ABSTRACT

The production processes are idealized by the management to meet market demands. It is up to the directly responsible to plan the means for the raw material be transformed into a product or service. Workers are the transformers of the process by providing its workforce to fulfill the tasks prescribed by management. A prescription form of the task would be the fulfillment of a production order (PO), very common in industry and production processes. It is important that the person responsible for making the production order understand all the process variables which he is idealizing. Such variables include the of operation method of the workers, the means for them to perform their tasks, the variability of production (raw materials, rework, contingencies), human resources, the interface between the various sectors and the health of workers involved. This study aims to understand how the production order can affect the health of workers in an industry of automotive batteries. It was chosen the manual *palletizing* workstation in a finishing and packaging sector of the industry. The choice of this workstation happened because of the health sector of the company appointed it as a cause of back pain due to the physical layout of the position and the movements that the worker performs to fulfill its task (excessive lumbar flexion). The influence of the production order is present in the sector since the models required in the OP have to be ready ( *palletized* and finished) at the time intended. The presence of large batteries (69kg) addressed in the OP proved to be an important variable in the set studied here, since it requires more effort and consequently higher risk of workers health on the *palletizing*. The choice of work team leaders for lighter batteries overwhelms the other classes that have accumulated large batteries to get through the sector and therefore to be *palletized*. Improvements in the OP and *palletizing* station were suggested in order to reduce the overload of *palletizing* large batteries. These improvements concern the creation of a quota for large batteries for each team, improvements in the layout of the post and work organization.

**Keywords:** Ergonomic, Production Order, Production Flow, Low Back Pain.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Processo geral de fabricação de baterias.....                            | 9  |
| Figura 2 - Leiaute acabamento e embalagem. ....                                     | 10 |
| Figura 3 - Flexão lombar exercida pelo trabalhador.....                             | 11 |
| Figura 4 - Paletização de baterias grandes.....                                     | 13 |
| Gráfico 1 - Estudo cronológico sobre paletização, pausas e rotação de tarefas. .... | 15 |
| Gráfico 2 - Paletização de baterias grandes em uma jornada de trabalho. ....        | 17 |

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO.....   | 1  |
| 1.1 Produção e planejamento.....  | 2  |
| 1.2 Contradições entre produtividade e saúde.....   | 4  |
| 1.3 Posturas no trabalho.....   | 5  |
| 1.4 Hipótese: A organização do trabalho influencia no aparecimento de dores lombares no posto de paletização manual?..... | 6  |
| 1.5 Métodos.....  | 7  |
| 2 DESENVOLVIMENTO.....  | 8  |
| 2.1 Características da população – acabamento e embalagem.....  | 8  |
| 2.2 Funcionamento geral da empresa.....   | 8  |
| 2.3 Análise da Demanda.....   | 10 |
| 2.4 A ordem de produção (O.P) e o fluxo previsto.....   | 12 |
| 2.5 Estudo sistemático.....   | 15 |
| 2.5.1 Análise cronológica.....  | 15 |
| 2.5.2 Paletização de baterias grandes.....  | 16 |
| 3 RESULTADOS.....   | 19 |
| 3.1 Diagnóstico.....  | 19 |
| 3.2 Discussão.....  | 19 |
| 4 CONCLUSÃO.....  | 21 |
| 4.1 Recomendações.....  | 21 |
| 4.1.1 Recomendações quanto ao <i>pallet</i> .....   | 21 |
| 4.1.2 Recomendações quanto a organização do trabalho.....   | 22 |
| 4.1.3 Validação.....  | 22 |
| REFERÊNCIAS.....  | 23 |
| ANEXO A - Mesa elevadora.....   | 25 |

## 1 INTRODUÇÃO

A organização do trabalho e produção visa prover o funcionamento dos vários atores dentro da empresa para que a mesma cumpra com seus objetivos. Seja na entrega de um produto ou serviço, a maneira com que é realizada a transformação da matéria-prima requer intensa administração tanto da gerência quanto dos trabalhadores envolvidos. Ao longo dos anos, a forma de administrar e organizar a produção sofreu grandes mudanças, desde os tempos do taylorismo e fordismo cuja característica é a intensa prescrição de tarefas até as novas organizações que visam a quase ou total autonomia do grupo de trabalhadores nas decisões da produção.

A prescrição de tarefas é bastante comum no meio industrial, principalmente no que diz respeito à ordem de produção dada aos trabalhadores para que cumpram no tempo previsto. Os trabalhadores desenvolvem estratégias e modos operatórios para cumprir com a prescrição dada pela gerência e para isso dependem dos meios disponíveis para que seja cumprida tal prescrição. Se os meios a que a empresa possui leva a constantes constrangimentos, sejam eles físicos ou psíquicos, e as maneiras do trabalhador lidar com tais constrangimentos são limitados a poucos modos operatórios, a carga de trabalho é intensificada, surgindo acometimentos à saúde e aumentando o absenteísmo. Desta forma, o administrador da produção tem de estar atento a tais situações, até mesmo no momento em que realiza a ordem de produção, se não o fizer, estará negligenciando as reais condições a que os trabalhadores estão expostos.

Este trabalho tem como objetivo analisar, por meio da análise ergonômica, os impactos da organização do trabalho na saúde dos trabalhadores de uma empresa de baterias automotivas. Para tal, foi escolhido um posto no setor de acabamento e embalagem em que o trabalhador está exposto à flexão lombar excessiva devido a disposição física do posto. Ele também está exposto a sustentação de carga vida do próprio produto (baterias) que chegam até 69 kg. Constrói-se a hipótese que o trabalhador analisado está exposto a riscos de aparecimento de dor lombar devido a organização do trabalho no setor, principalmente quando é necessário a paletização de modelos de baterias grandes (69 kg), fazendo com que o trabalhador realize a paletização de 400 unidades desta bateria por turno, aumentando a sobrecarga lombar. Já que não possui outros meios de realizar a paletização, o trabalhador está restrito a poucos modos operatórios (posturas) para realizar sua tarefa, aumentando a carga de trabalho.

## 1.1 Produção e planejamento

Ao longo dos anos o trabalho sofreu grandes mudanças. Novos meios de produção e organização do trabalho surgiram para melhorar os processos produtivos e otimizar a transformação da matéria prima em um produto ou serviço. A adição de maquinário cada vez moderno e a melhoria no gerenciamento dos projetos e da produção trouxeram maior flexibilidade para as indústrias, aumentando os lucros e favorecendo a expansão. Assunção e Lima (2003) citam que os investimentos na produção devem ser equivalentes em melhorias das condições de trabalho. Os trabalhadores, peças principais neste universo, fornecem seu conhecimento, experiência e mão de obra para tornar real o que fora projetado pelos engenheiros e projetistas. São incumbidos de tarefas que ditam os meios para que se chegue a um objetivo particular (GUERÍN, 2001). A definição de tais tarefas é realizada de forma externa aos trabalhadores, sendo imposta de forma verticalizada por gerentes de produção, encarregados, engenheiros e líderes de turmas. A um posto de trabalho, a um trabalhador, a um grupo de trabalhadores, serão designadas tarefas, isto é, o tipo e a qualidade da produção por unidade de tempo, e meios para realizá-las (ferramentas, máquinas, espaços). Este é o trabalho prescrito, ou seja, a maneira como deve ser executado. Porém, este trabalho prescrito nunca corresponde exatamente ao trabalho real a que um operador está executando (DANIELLOU; LAVILLE; TEIGER, 1989).

Prescrições impostas sem levar em conta as particularidades dos trabalhadores e o que realmente acontece no “chão de fábrica” levam a constantes adaptações dos trabalhadores para cumprir a tarefa. Segundo Guerín (2001), os trabalhadores administram os constrangimentos e moldam-se em função da tarefa a ser concluída.

O trabalho é fundamental para existência humana, podendo contribuir para o bem-estar ou para a manifestação de sintomas que afetam a saúde. A organização do trabalho é considerada mediadora desse processo, sendo compreendida como a divisão do trabalho, incluindo a divisão de tarefas, a repartição, a definição das cadências, o modo operatório prescrito e a divisão de homens, repartição de responsabilidades, hierarquia, comando e controle (ABRAHÃO; TORRES, 2004).

Dada à tarefa prescrita é hora de executá-la e “para atingir os objetivos fixados, o operador, com os meios de que dispõe, levando em conta seu estado interno e seus conhecimentos, elabora estratégias originais que são objeto de constantes ajustes e novas orientações” (GUERÍN, 2001, p. 47). Os meios a que dispõe um trabalhador podem não ser

suficientes para que a atividade de trabalho seja confortável, levando a sobrecargas físicas e psíquicas no decorrer de suas atividades laborais, assim como os objetivos exigidos pela empresa não serem compatíveis com a realidade no “chão de fábrica”, pois não levam em consideração as “variabilidades de produção e os constrangimentos temporais” (GUERÍN, 2001, p. 48) trazendo a diminuição dos modos operatórios possíveis, ou seja, são cada vez menores as maneiras de um trabalhador se organizar em meio à tarefa imposta, aumentando a carga de trabalho.

Uma forma de prescrição da tarefa seria a ordem de produção (O.P) idealizada pela gerência e que queria em seu conteúdo a especificação e quantidade de produtos a serem produzidos, o tempo da produção e os responsáveis para que ela seja cumprida (trabalhadores, grupos de trabalhadores, setores, etc.). “É idealizada de modo a atender as demandas externas e seu planejamento preocupa-se em gerenciar as atividades da operação produtiva de modo a satisfazer a demanda dos consumidores” (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002, p. 229). Ao idealizar uma ordem de produção, a gerência responsável leva em consideração a carteira de pedidos dos clientes, planeja e administra a capacidade de satisfazer os pedidos atuais e futuros (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002), prescreve o tempo de atravessamento, ou seja, o tempo compreendido entre a emissão da O.P e o término da confecção do produto (SALERNO, 1994) e decide qual o melhor emprego dos recursos de produção, assegurando a execução do que fora previsto (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Os recursos de produção compreendem a força operária, maquinário, matéria prima e setores de apoio (manutenção, recursos humanos, qualidade, administração, vendas e logística) e constituem variáveis importantes, cada um com seu respectivo universo e organização, interligados entre si para que a indústria funcione e cumpra com os seus objetivos. O responsável pela O.P precisa dominar a relação entre os setores, tomando consciência da realidade de cada setor e controlar eventuais situações atípicas que possam interferir na produção. Tais situações/variabilidades, segundo Guerín (2001), podem ocorrer de duas maneiras: variabilidades incidentais ou sazonais. As variabilidades incidentais compreendem contratempos que possam surgir no meio da produção como peças mal lixadas que não se encaixam, quebra de ferramentas ou dossiês incompletos. Já as variabilidades sazonais são aquelas relativas a picos ou decréscimo da produção, como em períodos de maior venda e conseqüente maior produção. Portanto, administrar uma produção envolve decisões minuto a minuto, sendo necessário que os gerentes de produção tenham um conjunto de

princípios gerais que possa orientar as tomadas de decisões, sendo tais princípios norteadores de uma estratégia de produção (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

## **1.2 Contradições entre produtividade e saúde**

A gerência deve estar afinada com os diversos setores da empresa para que ao emitir a O.P, a mesma seja executada sem grandes surpresas e ao final seja cumprido o que foi previsto. O que poderia ocorrer se o gerente de produção, ao emitir uma O.P, não tomasse conhecimento dos constrangimentos presentes no cotidiano de seus operários? E se a diferença entre o trabalho prescrito e o real fosse o principal motivo de adoecimentos por parte da força humana presente na produção? O conflito entre o prescrito e o real dá-se na medida em que se tenta adequar o ser humano as tarefas e as prescrições. Quando o fator humano é subjugado em uma estratégia de produção, o pensamento da gerência reside em um “pseudo-humano” (ABRAHÃO et al., 2009) onde seus atos e pensamentos são previstos e controlados. Segundo Abrahão et al. (2009), tantos acidentes e doenças poderiam ser explicados considerando essa diferença entre o trabalho prescrito e o real. Se há na gerencia profissionais que só se preocupam com a produção e esquecem o fator saúde de sua população operária, certamente terão problemas com o adoecimento e aumento do absenteísmo.

O aumento na produtividade em circunstâncias desfavoráveis ao trabalhador também traz prejuízos à saúde dos mesmos. Tais prejuízos, segundo Ferreira (1999), são provenientes do aumento da duração da jornada de trabalho e o aumento do ritmo de trabalho, este último tendo relação direta com as decisões prescritas pela gerência. “Todas as situações em que o aumento da produtividade é decorrente de maior exigência para o trabalhador, de modo que ele tenha de trabalhar mais numa dada unidade de tempo, há intensificação do trabalho” (FERREIRA, 1999). As elevadas exigências de produção, a competitividade exacerbada, as mudanças na gestão do trabalho e as novas políticas de gestão de pessoal, contribuem também para o adoecimento no trabalho (CHIAVEGATO FILHO; PEREIRA JUNIOR, 2004). Como demonstrado, estratégias de produção precisam ser elaboradas de modo a atender não só os consumidores, mas também atender a realidade dos operários que seguem as prescrições. Negligenciar os constrangimentos dos trabalhadores é indicativo de futuros problemas relacionados à saúde e à segurança no trabalho.

O trabalhador utiliza-se dos recursos disponíveis para cumprir com suas tarefas, mas se esses recursos exigem constantes regulações e adaptações consideradas penosas ou que

trazem riscos a sua saúde, é necessário intervir. Quanto menos opções são disponibilizadas ao trabalhador para cumprir sua tarefa, mais especializada esta fica, impedindo possíveis estratégias para minimizar os constrangimentos no trabalho.

### **1.3 Posturas no trabalho**

A postura adotada nos ambientes de trabalho é o reflexo da tarefa prescrita e os meios a que dispõe o trabalhador para cumpri-la. Se há aumento da produtividade e os meios para execução disponíveis ao trabalhador não forem adequados e levarem o trabalhador a posturas nocivas, há sérios riscos de adoecimento. Segundo Guerín (2001, p. 65), “a postura nos ambientes de trabalho é um compromisso complexo, pois é necessário manter o equilíbrio entre os sentidos (tato, visão) e os executores (mãos num comando, pés em pedais), tudo isso respeitando os limites articulares para não provocar dor.” Quando não há liberdade em mudar sua postura, o trabalhador restringe-se a poucas possibilidades de adequar-se fisicamente as exigências de sua tarefa, impossibilitando-o de realizar as regulações necessárias para tentar minimizar os elementos nocivos de seu trabalho. Tais elementos dizem respeito ao produto, organização do trabalho, prescrições, postos mal elaborados e variabilidades na produção. Assunção (2003) nos atenta que a postura ao trabalhar depende dos movimentos precisos dos membros superiores, das responsabilidades, atenção, medo de errar e pressão temporal, combatendo o pressuposto clássico que o trabalhador organiza seus segmentos corporais de acordo com sua vontade e quando este não está na postura correta é ‘ignorante’ ou ‘mal-educado’. Batiz, Nunes e Licea (2012) atentam sobre a adição de carga a posturas nocivas, constituindo fator agravante às lesões relacionadas ao trabalho, principalmente em coluna vertebral e membros superiores. Segundo os autores, toda postura que force o corpo a sair da posição vertical de equilíbrio ocasiona fadiga muscular, caso seja constante e quanto maior for a carga sustentada. Segundo Salve e Bankoff (2004), os distúrbios de coluna vertebral são a segunda causa de afastamento do trabalho. Nos Estados Unidos as dores de coluna vertebral em condições crônicas causa o afastamento do trabalho em pessoas entre a faixa etária de 45 e 64 anos (ROSSIGNOL; SUISSA; ABENHAIM, 1998). Os fatores de risco para o aparecimento de dores lombares ocupacionais envolve o levantamento de peso acima da capacidade do empregado ou trabalho em posições inadequadas (ROSSIGNOL; SUISSA, 1988). A associação dos fatores de risco leva sérios comprometimentos físicos, psicossociais e econômicos para os trabalhadores.

Segundo Kisner e Colby (2005), posturas sustentadas requerem pequenas adaptações contínuas nos músculos estabilizadores para suportar o tronco contra as forças flutuantes e movimentos repetitivos amplos também requerem que os músculos respondam para controlar a atividade. A sobrecarga mecânica ocorre quando os músculos se fadigam, transferindo a carga para as estruturas inertes que suportam a coluna nas amplitudes finais. Tais estruturas dizem respeito a ligamentos, cápsulas facetarias, perióstio das vértebras, músculos, dura-máter anterior, luvas durais, tecido adiposo areolar epidural e parede dos vasos sanguíneos. Quando há estímulo doloroso, tais estruturas respondem devido à inervação (LAMB, 1979). A dor pode ser aguda, sendo transitória devido a uma lesão tecidual, ou crônica, constituindo uma condição persistente, decorrendo após seis meses, podendo ser contínua ou recorrente (MERSKEY; BOGDUK, 1994). Os casos de dor aguda são desencadeados por desvantagens biomecânicas tal como o desprendimento de grandes amplitudes de movimento em coluna lombar contra uma carga, neste caso, ocorrendo compressão das terminações nervosas, o que leva a dor sem precisamente ocorrer um processo inflamatório (KISNER; COLBY, 2005).

Portanto, modos operatórios que exijam posturas nocivas devem ser vistos com atenção pela gerência. Se para produzir um bem ou serviço, é necessário a adoção de posturas desfavoráveis por parte do trabalhador, é preciso a intervenção imediata, já que o trabalhador irá cumprir com os objetivos da empresa de acordo com os meios disponíveis. Se a organização do trabalho não acompanhar as limitações presentes no chão de fábrica ou simplesmente negligenciá-las em função da produção, os efeitos serão deletérios para saúde dos trabalhadores, uma vez que estes terão que adaptar-se a realidade imposta.

#### **1.4 Hipótese: A organização do trabalho influencia no aparecimento de dores lombares no posto de paletização manual?**

Constrói-se a hipótese de que a organização do trabalho influencia no aparecimento de lombalgias no posto de paletização manual. A influência dá-se na administração da ordem de produção (O.P) pelos líderes de turma que selecionam os modelos de baterias mais leves e deixam os modelos pesados para as outras turmas realizarem o acabamento.

O posto de paletização em si configura variável importante, já que demanda ao trabalhador exercer flexão lombar excessiva sustentada contra uma carga (peso das baterias).

## 1.5 Métodos

Para realização deste estudo utilizou-se a entrevista formal com os atores sociais, ou seja, 33 trabalhadores do setor, 1 encarregado de produção e 2 técnicos de segurança do trabalho. Também foram utilizados os setores de apoio da empresa (Recursos Humanos Segurança do Trabalho e Engenharia) para coleta de dados.

As visitas foram previamente marcadas com o departamento de recursos humanos e segurança do trabalho por meio de *email*. Foram 29 visitas com duração de 4 horas. Tais visitas foram divididas em: 16 visitas nos turnos de 6:00 hrs as 12:00 hrs; 6 visitas de 12:00 hrs as 18:00 hrs; 5 visitas de 18:00 hrs às 00:00 hrs e 2 visitas de 00:00 hr as 06:00 hrs. Para adentrar ao setor, a empresa disponibiliza equipamento de proteção individual (máscara) devido aos gases provenientes do ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ).

Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram: cadernos de anotações, máquina fotográfica (*Sony W35*), gravador de áudio, goniômetro para medição angular de flexão lombar (*Carci*), trena métrica e cronômetro.

Foram realizadas entrevistas abertas e semi-estruturadas com os trabalhadores responsáveis pela paletização, os líderes das 7 turmas e o encarregado para compreender as estratégias de produção, a tarefa de paletização manual e suas características. Após alguns dados colhidos, a fim de validá-los, foi realizada auto-confrontação das situações observadas. Durante a jornada de trabalho, foram realizadas perguntas para o trabalhador e feitas anotações das verbalizações e dados importantes para a análise. A empresa e os trabalhadores envolvidos autorizaram o registro fotográfico para análise e ilustração deste estudo.

Para quantificar o tempo em que o trabalhador gasta para montar um *pallet* e o número de flexões lombares, foi realizado estudo cronológico contado a partir da primeira a última bateria transferida.

A fim de observar quais movimentos eram realizados para cumprir com a tarefa, um estudo sistemático do uso do corpo e posturas foi realizado.

A seguir, dados sobre a população do setor de acabamento e embalagem. Tais dados compreendem a idade, gênero, escolaridade e condições de saúde.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Características da população – acabamento e embalagem

São 33 trabalhadores do setor, todos do sexo masculino. Desse total, oito trabalhadores possuem ensino fundamental incompleto, nove com ensino fundamental completo e dezesseis com ensino médio incompleto.

### 2.2 Funcionamento geral da empresa

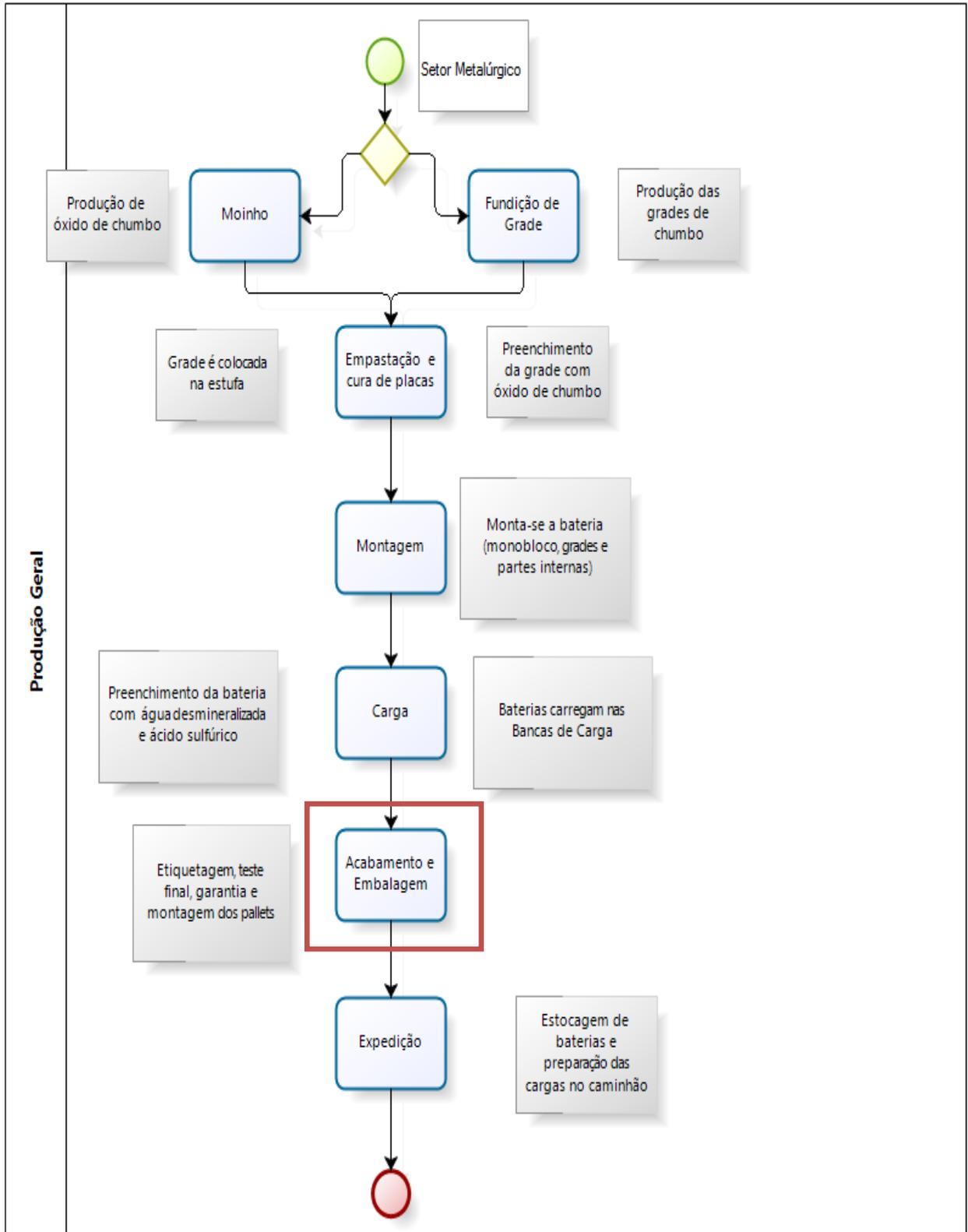
A empresa escolhida para análise ergonômica pertence ao setor de fabricação e distribuição de baterias chumbo-ácido para uso automotivo, estacionário (*no-breaks*/UPS, iluminação de emergência, etc.) e tracionário (veículos elétricos). Com fábricas em Minas Geras e em São Paulo, a empresa distribui seus produtos para todo o território nacional e mercado internacional.

A unidade escolhida está localizada em Minas Gerais, que além de produzir as baterias, abastece as regiões Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte do Brasil. A indústria detém todo o processo de fabricação, desde a fundição do chumbo, montagem, acabamento e distribuição (FIG. 1). A empresa conta atualmente com 411 funcionários divididos em três setores (Administração, Comercial e Industrial).

O setor comercial recebe os pedidos dos modelos de baterias. A solicitação vem dos distribuidores autorizados no território de abrangência da fábrica. Ao analisar os pedidos, é feita uma ordem de produção (O.P.) pelo encarregado comercial para a confecção dos modelos solicitados. A ordem de produção é então recebida pelo setor de montagem que unirá as grades de chumbo com o monobloco da bateria, montando a parte interna da mesma. Após montadas, as baterias são levadas para a sala de carga, onde repousarão nas chamadas “bancas de carga”, recebendo uma solução contendo água desmineralizada e ácido sulfúrico. O tempo de carga também chamado de tempo de formação depende da corrente elétrica dos modelos. Esse tempo varia de 18 a 75 horas. Modelos acima de 90 Ampères-hora (Ah) são considerados modelos grandes, sendo o seu monobloco maior e mais pesado (até 69 Kg). Esses modelos abastecem a linha pesada (caminhões, tratores e veículos grandes) e estacionária (*no-breaks*, motores elétricos e sistemas de alarmes). Há turnos em que na linha do setor estudado só passam baterias ‘pesadas’ (acima de 90 Ah), exigindo mais esforço físico

do trabalhador responsável pela paletização. Modelos de 45 Ah a 75 Ah são utilizados em automóveis e caminhonetes e pesam 13 kg. Ao total, a fábrica produz 126 modelos de baterias.

FIGURA 1 - Processo geral de fabricação de baterias.



Fonte: Pesquisa de campo.

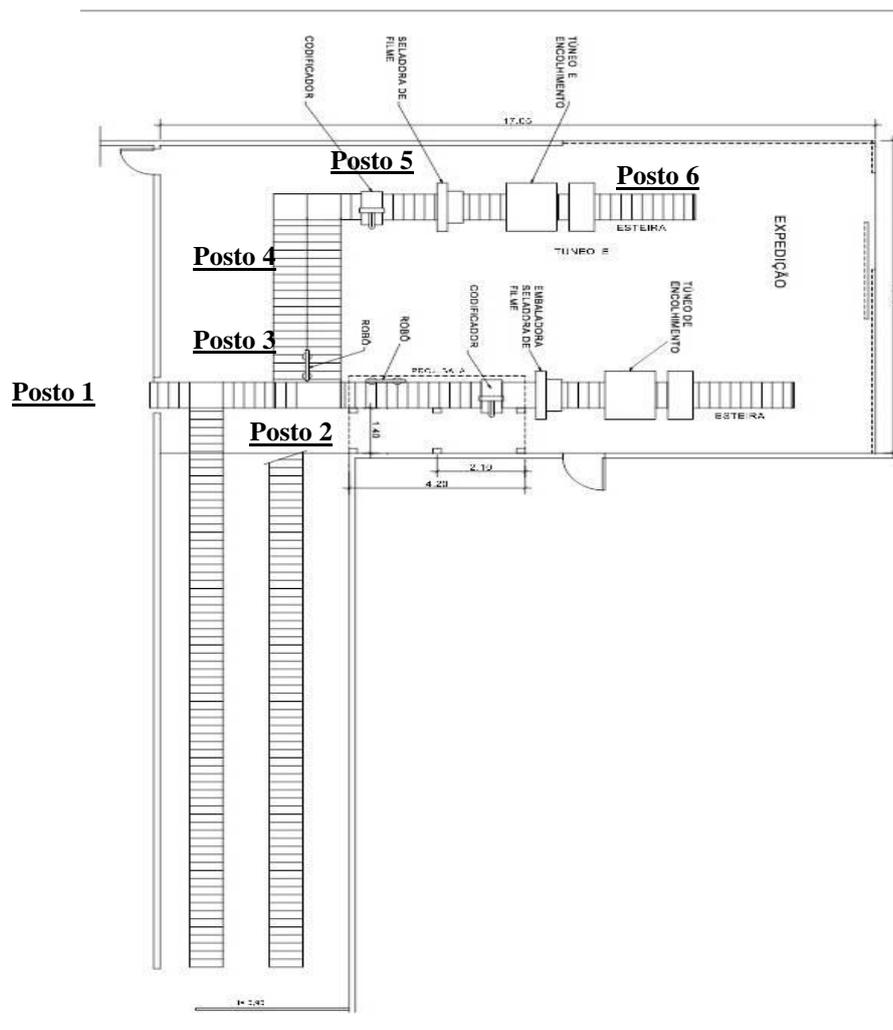
### 2.3 Análise da Demanda

O setor o qual será realizada o estudo é o de Acabamento e Embalagem. Após entrevista com o setor médico, foi apontado que o posto de paletização manual poderia oferecer riscos ao aparecimento de dor lombar.

Neste setor, as baterias automotivas passam por um processo de limpeza, testes de carga e recebem as etiquetas e acabamentos de acordo com o modelo. Ao final do processo, são organizadas em *pallets* que são encaminhadas para o setor de expedição.

Os 33 funcionários são divididos em seis estações de trabalho, sendo o posto de paletização o último na linha. As baterias são transferidas entre os postos através de uma esteira manual do tipo 'rolete' (FIG. 2).

FIGURA 2 - Leiaute acabamento e embalagem.



Fonte: Observações no setor.

O trabalhador responsável pela paletização realiza a transferência das baterias da esteira com altura de 80 cm para o *pallet* disposto no chão. Esse trabalhador está sujeito a posturas estereotipadas para realizar sua tarefa. As características físicas do posto, tais como *pallet* localizado no chão e altura da esteira, demandam ao trabalhador exercer uma flexão de coluna lombar de até 126° a cada bateria colocada no *pallet*, que varia de 30 a 104 baterias (FIG. 3). O número de baterias no *pallet* depende do modelo da mesma, se possuírem carga elétrica acima de 90 Ah o *pallet* é montado com 30 baterias e os modelos automotivos abaixo de 90 Ah são agrupadas em 104 unidades por *pallet*. Observam-se diferentes tipos de baterias (total de 126 modelos), o que influencia na disposição e no número de camadas no *pallet*. O peso das baterias varia entre 13 kg (12TE25 - automóveis) e 69 kg (12TE220 - caminhões).

FIGURA 3 - Flexão lombar exercida pelo trabalhador



Fonte: Pesquisa de campo.

Ao início de cada jornada, o líder verifica na O.P quais os modelos que irão passar pelo acabamento. Com essa informação em mãos, ele dirige-se até o setor de carga para tomar conhecimento de quais modelos já estão carregados e prontos para serem acabados. Confrontados e cruzados os modelos da O.P com os modelos já carregados, ele escolhe as baterias e manda para o setor de acabamento e embalagem.

Observou-se aqui uma característica importante já que, segundo entrevistas com os líderes, os mesmos preferem escolher as baterias menores e leves, deixando os modelos maiores e pesados para as outras turmas acabarem: “Eles sempre fazem isso, escolhem os modelos leves e fáceis e deixam os pesados pros outros”, “Ninguém quer pegar os pesados, então pegam os leves pra passar e deixam os pesados pra outra turma.” Perguntado o trabalhador da paletização sobre a possibilidade de, em um turno só passarem baterias

grandes, o mesmo nos afirmou que esta situação acontece com frequência. “Há dias que só passam as baterias pesadas, e nesses dias que pega mais na coluna”. O encarregado responsável pela O.P tem consciência dessa situação e deixa a critério dos líderes escolherem quais modelos irão ser acabados desde que cumpram com a O.P no prazo. “Aqui na fábrica não há muita cobrança de tempo, não ficamos em cima do trabalhador, é dado uma ordem e ela tem que ser feita em 24 horas, eu deixo a critérios deles (trabalhadores) resolverem qual modelo irá passar desde que cumpram com a ordem (O.P) no final”.

Esta situação pode ser considerada um agravante, já que baterias maiores demandam mais esforço físico para transferi-las para o *pallet* e isto, somado ao alto grau de flexão lombar, pode desencadear dores agudas e crônicas aos trabalhadores expostos ao posto de paletização manual. Esta estratégia demonstra uma adaptação em que os trabalhadores se sujeitaram devido à eminência da paletização de baterias grandes. Como o posto de paletização é o último da linha e o trabalhador responsável por este posto está sujeito aos modelos escolhidos pelo líder, há pouca margem para regulação na tarefa de regulação, ou seja, a bateria precisa ser paletizada nas condições disponíveis, e como observado, não há uma interface que possibilite ao trabalhador regular a amplitude de flexão lombar, podendo diminuí-la ou aumentá-la de acordo com seu limite de conforto.

#### **2.4 A ordem de produção (O.P) e o fluxo previsto**

A ordem de produção (O.P) é feita pelo encarregado e seu tempo de atravessamento corresponde a 24 horas, passando pelos quatro turnos de produção. Cada O.P possui aproximadamente 1600 baterias de modelos mistos. Cada turma no setor de acabamento e embalagem fica responsável por 400 a 600 baterias. Esse número é diretamente relacionado ao número de flexões lombares que o trabalhador da paletização irá realizar. No estudo sistemático de uma jornada de trabalho, o trabalhador montou 11 *pallets*, totalizando 480 baterias e realizou 529 flexões de coluna lombar para montá-los. Cada unidade de bateria exige uma flexão lombar para que a mesma seja paletizada.

Para confeccionar a O.P são levados em consideração os pedidos dos distribuidores e também é feita uma pesquisa de mercado para analisar qual veículo está sendo mais vendido. O veículo que tem mais saída posteriormente irá necessitar de uma bateria para reposição, assim, o modelo de bateria que sai nesses veículos é analisado e pesquisado para que, em futuro próximo, a fábrica tenha estoque para o mercado de reposição.

Outro fator que interfere na O.P é a chamada bateria “carro chefe”, que são os modelos que habitualmente vendem mais, sendo estes modelos os de 60 Ah (ex. automóveis) e 150 Ah (ex. caminhões). Então é feito estoque desses modelos para atender a demanda dos distribuidores. A quantidade dessas baterias de estoque é calculada levando em consideração a venda dos outros meses.

O encarregado introduz na O.P 15 a 20% de baterias pesadas (acima de 90 Ah). Com essa margem de porcentagem é pretendido um fluxo de produção que consiga atender aos prazos de entrega. As baterias pesadas, por terem um maior tempo de carga, demoram mais a ficarem prontas para o acabamento. Segundo alguns trabalhadores do acabamento, há turnos em que na linha só passa esse tipo de bateria, exigindo maior esforço na paletização. Os modelos acima de 90 Ah pesam 69 kg e é necessário completar um *pallet* com 30 baterias (FIG. 4). Em um turno com somente baterias grandes são passadas 400 unidades e todas necessitam ser paletizadas pelo trabalhador responsável. O *pallet* localizado no chão associado ao peso desses modelos maiores gera maior desconforto físico.

FIGURA 4 - Paletização de baterias grandes.



Fonte: Pesquisa de campo.

Durante a jornada de trabalho, o setor de expedição solicita ao líder determinados modelos de baterias com urgência. Os modelos de 45 Ah e 65 Ah são os mais solicitados. O fato ocorre quando há uma solicitação dos clientes e o modelo solicitado não se encontra na O.P planejada, demandando ao líder preparar os acabamentos necessários para o modelo e ajustar a produção (embalagem maior ou menor, comunicação entre os trabalhadores sobre o modelo solicitado e codificação da garantia).

Em meses frios e chuvosos, a produção aumenta. Nesse período, a partida do veículo é mais difícil, o que acarreta em maior exigência da bateria para liberar a carga na partida do

automóvel. Com isso, a bateria sofre perdas de carga, avarias e descarga total, exigindo uma reposição. Portanto, nos meses de maio, junho e julho a produção é aumentada devido ao clima, indo de 1600 baterias/dia para 2000/2100 baterias/dia.

É feito, ainda, um pedido de baterias montadas (sem carga e acabamento) vindas de uma fábrica em São Paulo. Essas baterias são inseridas na O.P juntamente com as produzidas na fábrica aqui estudada e quando não há baterias carregadas ou ocorreu algum atraso das unidades vindas de São Paulo, a linha do setor de acabamento fica sem abastecimento. Os trabalhadores utilizam esse tempo para realizar o acabamento das baterias em estoque, limpar o setor e pegar materiais para o acabamento. Tais estratégias foram prescritas pelos líderes caso não haja baterias na linha. As baterias de estoque não possuem rótulos, adereços e nem número de identificação. Quando um modelo de estoque é solicitado pelo comprador, é necessário retornar com as baterias para serem acabadas e finalizadas (colocação de rótulo, adereços, garantia e teste de carga). O problema é quando essas baterias precisam ser colocadas na linha, exigindo a transferência do chão à esteira, ou seja, uma transferência contrária à realizada no posto de paletização. Tal transferência é vista como penosa pelos trabalhadores, pois a altura da esteira é de 92 cm exigindo mais força para erguer as baterias e colocá-las na esteira.

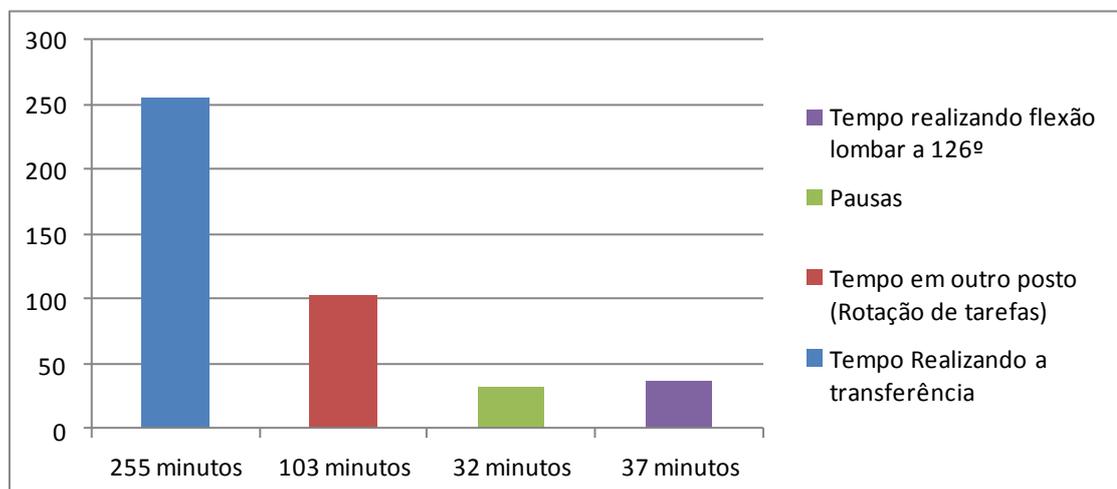
O fluxo de produção também é determinado pelo tempo de formação ou tempo de carga das baterias. Quando algum modelo que irá passar pelo setor de acabamento ainda não alcançou seu tempo de carga, que varia entre 18 e 75 horas, conseqüentemente não estará pronto para receber o acabamento. As baterias recebem a solução de água demineralizada e ácido sulfúrico, ficando em bancadas no setor de carga. O encarregado precisa administrar esse tempo ao solicitar as baterias na O.P: “Baterias grandes demandam mais tempo de carga, por isso tenho que colocar na ordem de produção os modelos pequenos que saem rápido, para que eu tenha fluxo e ninguém fique parado”. Desta forma, é feito uma previsão do tempo em que os modelos ficarão carregados e prontos para o acabamento. Na ordem de produção é solicitado modelos com carga elétrica (amperagem) diferente para que haja fluxo de baterias para o acabamento, ou seja, modelos que saem rápido (tempo de carga menor) são solicitados em maior número abrangendo 80% da ordem de produção e o restante corresponde aos modelos maiores que exigem maior carga.

## 2.5 Estudo sistemático

### 2.5.1 Análise cronológica

Foi realizado um estudo cronológico com duração de seis horas abrangendo toda a jornada de trabalho (360 minutos) de um trabalhador responsável pela paletização no turno matutino (06:00 hrs a 12:00 hrs). O objetivo do estudo é demonstrar o tempo despendido pelo trabalhador na paletização manual, o tempo de permanência em outros postos (rotação de tarefas), o número de flexões lombares, principalmente aquelas cuja amplitude chegue até 126°, e os tempos de pausas. Durante a análise foram paletizados 480 baterias divididas em 11 *pallets*, sendo modelos de 45 Ah (78 unidades), 48 Ah (107 unidades), 75 Ah (114 unidades), 60 Ah (77 unidades), 110 Ah (48 unidades) e 180 Ah (50 unidades). Essa análise se deu devido às circunstâncias de trabalho em que o trabalhador da paletização está sujeito (GRAF.1). Tais circunstâncias abrangem a mudança de posto no meio da jornada, a mudança de modelos de baterias e as pausas (café, limpeza e variabilidades).

GRÁFICO 1 - Estudo cronológico sobre paletização, pausas e rotação de tarefas.



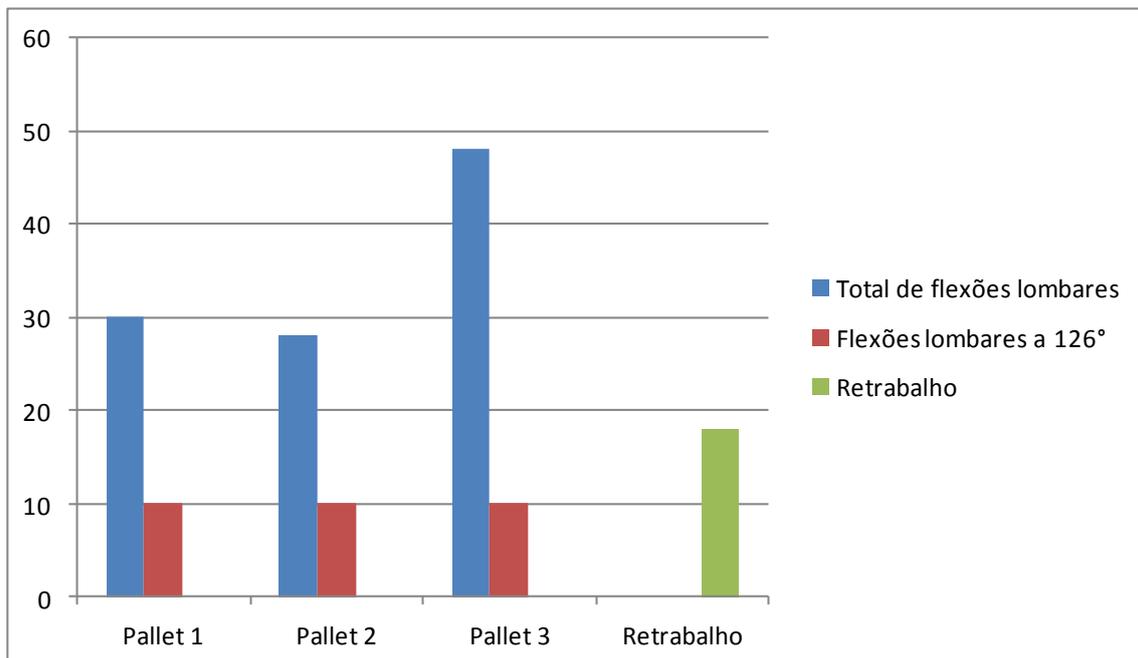
Fonte: Pesquisa de campo.

Tais medidas nos mostram que em uma jornada de 6 horas (360 minutos) o trabalhador passa 4 horas e 25 minutos (255 minutos) realizando a paletização manual, ou seja, 70,83% de sua jornada exposto ao posto seis. Desse total, 37 minutos são despendidos com o trabalhador realizando a flexão lombar a 126°. Tal medida foi obtida levando em consideração o tempo total da montagem da primeira camada de baterias dos 11 *pallets* compreendidos no estudo. A primeira camada é a que demanda maior amplitude de flexão lombar, visto a posição do *pallet* em relação à esteira onde o trabalhador pega as baterias. Portanto, o trabalhador fica 14,5% do tempo de paletização em flexão lombar excessiva. Quando não há baterias para paletizar, ele dirige-se ao posto designado pelo seu líder (posto de codificação, neste estudo) devido à rotação de tarefas. O tempo em que ficou no posto de codificação totalizou 1 hora e 43 minutos, ou seja, 23,83% de sua jornada. Tal medida é adotada devido à rotação de tarefas serem vistas pelos trabalhadores como uma estratégia de regulação, evitando a exposição integral do trabalhador no posto seis e minimizando as chances de aparecimento de dores lombares, mas como demonstrado aqui, o trabalhador fica grande parte de sua jornada exposto ao posto seis.

### **2.5.2 Paletização de baterias grandes**

A fim de observar o número de baterias grandes (acima de 90 Ah) paletizadas em uma jornada, foi feita análise quantitativa do número de flexões lombares despendidas para paletizar tais modelos, assim como as flexões em que a amplitude de coluna lombar chegue até 126°. Tal medida nos possibilita analisar o risco a que o trabalhador está exposto caso haja somente este tipo de baterias em toda sua jornada, já que amplitudes grandes de coluna lombar, associadas à biomecânica desfavorável e carga, são indicativos de lesões em coluna lombar. Esta análise deu-se devido à queixa dos trabalhadores sobre a predileção dos líderes por modelos de baterias menores, deixando as outras turmas para paletizar os modelos grandes. Os dados estão exemplificados no GRAF. 2.

GRÁFICO 2 - Paletização de baterias grandes em uma jornada de trabalho.



Fonte: Pesquisa de campo.

Durante uma jornada de trabalho, foram paletizadas 106 unidades de baterias grandes, exigindo do trabalhador o mesmo número em flexões lombares (106) e destas, 33 flexões foram com amplitude de 126°. Baterias acima com carga acima de 90Ah oferecem risco ao trabalhador da paletização já que este tem a sua disposição um posto de trabalho que exige posturas nocivas a coluna lombar. O total de baterias grandes neste estudo compreendeu 22,08% do total de baterias. Além da paletização em si, o trabalhador precisou realizar 18 flexões lombares a mais devido ao retrabalho – baterias mal embaladas, codificadas de maneira errada ou faltando algum acabamento.

Portanto, em um turno em que só passam baterias pesadas, o risco de lombalgia aumenta. A prescrição de tais modelos deve ser criteriosa e feita de forma a não trazer sobrecarga ao trabalhador. Perguntado o encarregado sobre a prescrição de tais modelos, o mesmo afirmou estar ciente do risco de sobrecarga lombar e por isso, solicita 15 a 20% desses modelos em sua ordem de produção. O total de baterias solicitadas em uma O.P varia de 1600 a 2200 baterias em um período de 24 horas. Como há 5 turmas e levando em consideração o total de baterias idealizadas pelo encarregado, a prescrição dos modelos grandes limitar-se-ia a 76 unidades, respeitando a média de produção (produção normal + produção elevada) e

dividindo este valor pelas cinco turmas. Na turma em questão, foram paletizadas 106 unidades.

Em visita realizada no período matutino, o líder de turma nos informou que fora feita reunião para discutir a divisão das baterias grandes a serem paletizadas e que foi acordado que cada turma respeitará a porcentagem estipulada pela gerência, ou seja, 20% de baterias grandes.

## 3 RESULTADOS

### 3.1 Diagnóstico

Após a análise da atividade do trabalhador responsável pela paletização, enumeramos os seguintes fatores que possam contribuir para o aparecimento de dores lombares:

- 1- *Pallet* localizado no chão: O trabalhador tem de adaptar-se ao *pallet*, exercendo posturas estereotipadas e sustentadas. A retirada da bateria a 80 cm de altura e a colocação desta no *pallet* ao chão demanda ao trabalhador realizar grande amplitude de flexão lombar (126°). Durante a jornada de trabalho, ele realiza 400 a 600 flexões/jornada de trabalho, gerando assim risco de aparecimento de dores lombares (Grande amplitude x Número de flexões por jornada de trabalho)
- 2- Peso das baterias. Tal variável contribui para o aparecimento de dor lombar aguda e crônica no trabalhador alocado no posto, uma vez que este tem de realizar sustentação de carga juntamente com a flexão lombar.
- 3 – Organização do trabalho: A ordem de produção feita pelo encarregado tem ligações diretas com queixas relacionadas aos modelos de baterias grandes (acima de 90 Ah). Esta ligação dá-se através da não normatização pelo encarregado, da quantidade de baterias grandes a passar por cada turma. Durante as entrevistas, alguns líderes relataram que ao verificarem quais baterias estariam prontas para passar pelo setor no início da jornada, escolhiam os modelos menores que exigiam menos esforço, mas que tinham que estar na ordem de produção. Com o passar do dia, os modelos grandes iriam ficando por último e alguma turma realizaria o acabamento e embalagem só de modelos grandes. Isto afetaria diretamente o trabalhador do posto de paletização, já que este teria maior esforço físico ao transferir os modelos pesados podendo trazer acometimentos a sua saúde, principalmente em coluna lombar visto as posturas adotadas. Baterias grandes pesam até 69 Kg e durante a jornada são transferidas de 400 a 500 unidades. Desta forma, configuraria um fator de risco ao trabalhador.

### 3.2 Discussão

O objetivo principal desse estudo foi analisar se a organização do trabalho tinha influência na saúde dos trabalhadores no posto de paletização manual. Como observado, a

gerência formula a estratégia de produção (SLACK et al., 1999), idealizada de modo a atender aos consumidores, no caso, os distribuidores de baterias no território de abrangência da fábrica. O responsável pela confecção da ordem de produção é o encarregado do setor de expedição que administra os pedidos, a carta de clientes e a capacidade da fábrica em atendê-los. Após entrevista com o encarregado, o mesmo estava ciente da sobrecarga a que o trabalhador da paletização estava exposto e, desta forma, criou estratégias para minimizar os efeitos sobre esses trabalhadores. Tais estratégias abrangem a prescrição de 15 a 20% de baterias grandes, assim como a autonomia passada pelos líderes para que possam escolher os modelos a serem acabados. O que realmente é importante para o encarregado é a realização do prescrito, não importando os meios a que se chegue ao idealizado. A princípio pode parecer boa a intenção do encarregado ao dar autonomia aos trabalhadores, mas esta autonomia gerou outro problema relatado pelos líderes de turma e pelo trabalhador da paletização: a escolha por modelos de baterias menores e mais leves, deixando os modelos grandes e pesados para as outras turmas. Marsden (2004) relata a necessidade de uma interação mutuamente benéfica entre os trabalhadores e as firmas, favorecendo a cooperação entre os atores. A estratégia dos líderes na escolha por modelos menores fere de certa forma esta cooperação, no caso entre as turmas. Como a autonomia é presente, a possibilidade de economizar o esforço foi observada como estratégia de regulação, onde os trabalhadores elaboraram estratégias originais, objetos de constantes ajustes, e novas orientações para cumprir com sua tarefa, neste caso, de paletizar as baterias.” (GUERÍN et al., 2001). O posto de paletização em si não oferece meios disponíveis ao trabalhador para que este faça sua tarefa sem despendar grandes amplitudes lombares. Não possui um mecanismo que permita a flexibilidade necessária para que o trabalhador possa escolher sua postura, oferecendo reduzidas possibilidades de alterações desta, elevando assim, a carga de trabalho (GUERÍN et al., 2001). A biomecânica desfavorável do posto aliada ao peso das baterias são riscos eminentes de dor lombar. O trabalhador realiza a paletização manual em 70,83% de seu tempo, ou seja, a maior parte de sua jornada ele está exposto aos riscos de lombalgia.

## 4 CONCLUSÃO

Portanto, conclui-se que somente a organização do trabalho de forma isolada, não influencia na saúde dos trabalhadores. A autonomia dada aos líderes de turma revelou uma estratégia de escolha por modelos menores, mostrando-se variável importante, pois haverá turmas que irão paletizar somente modelos grandes e, conseqüentemente, o peso do próprio produto gera um fator agravante juntamente com as reduzidas possibilidades de adotar posturas mais confortáveis para realizar a tarefa. O posto de paletização em si leva o trabalhador a adotar posturas nocivas, pois demanda a realização de 126° de flexão lombar contra uma carga (peso dos modelos) elevando o risco de lombalgias.

### 4.1 Recomendações

Analisados os fatores determinantes para o aparecimento de dores lombares, foram propostas melhorias para reduzir os riscos físicos decorrentes da atividade de paletização manual.

#### 4.1.1 Recomendações quanto ao *pallet*

O *pallet* localizado ao chão leva ao trabalhador a realizar grande amplitude de flexão lombar. Para diminuir a amplitude lombar na tarefa estudada é necessária a aquisição de dispositivo que permita ao trabalhador controlar a elevação e depressão do *pallet* de acordo com as camadas de baterias a serem montadas. Desta forma, o trabalhador controlaria, por meio de uma interface, a altura que melhor lhe sirva para realizar a paletização. Tal dispositivo encontra-se disponível no mercado com a denominação de ‘mesa elevadora extra-baixa’. Recomenda-se a aquisição de uma mesa elevadora com altura ajustável de até 1 metro e que possua 1,30 m de comprimento por 1,30 m de largura a fim de acomodar o *pallet*. A mesa elevadora terá que suportar carga de até 2000 kg devido aos *pallets* mais pesados. O mecanismo seria pantográfico e constituído de pistões hidráulicos controlados por pedal. A mesa elevadora terá que conter dispositivo de segurança anti-esmagamento. Em sua superfície terá duas entradas para acomodar os ‘dentes’ do macaco hidráulico, facilitando a retirada do *pallet*. A mesa será colocada à frente da esteira a uma distancia da mesma de 60 cm.

#### 4.1.2 Recomendações quanto a organização do trabalho

Devido à possibilidade do trabalhador paletizar em seu turno somente baterias grandes (acima de 90 Ah), recomenda-se que ao emitir a ordem de produção (O.P) o encarregado defina uma cota de baterias grandes para cada turma. A divisão terá que ser feita da forma mais isonômica possível e terá que levar em consideração as turmas com efetivo diminuído. Para o cálculo, usam-se as seguintes variáveis:

$$\frac{\text{Número de baterias grandes (acima de 90 Ah)}}{\text{Turmas escaladas no período de 24 horas}}$$

Turmas escaladas no período de 24 horas

É importante que os líderes das turmas tenham pleno conhecimento de sua divisão e que efetuem a cota de sua turma. O encarregado será o responsável por monitorar eventuais desequilíbrios entre as turmas. Os pedidos urgentes terão que respeitar ao máximo a cota diária estabelecida.

Outro fator importante é a transferência em dupla: baterias grandes terão que ser transferidas em dupla sempre que possível.

#### 4.1.3 Validação

Foi realizada a validação das recomendações com os atores sociais diretamente envolvidos, ou seja, o encarregado, os líderes e os trabalhadores. Depois de mostrados as pretensões e projetos de melhorias para o posto de paletização, os trabalhadores ressaltaram pontos importantes que serão relacionados a seguir:

1 – Pretendia-se que a mesa elevadora possuísse em sua superfície um mecanismo giratório a fim de facilitar a organização das baterias no *pallet*. Tal mecanismo foi descartado pelos trabalhadores, pois, segundo eles, para girar a mesa seria necessário instalá-la mais distante da esteira visto ao seu raio de giro, levando o trabalhador a percorrer uma distância maior sustentando o peso das baterias para ao final colocá-las no *pallet*. Ficou acordado que uma distância de 60 cm da esteira seria ideal para que o trabalhador tenha mais liberdade na organização das baterias no *pallet*. Segundo relatos, somente um mecanismo de elevação e depressão automatizada seria suficiente.

2 – Os trabalhadores concordaram com a proposta de uma cota de baterias grandes (acima de 90 Ah). Foi realizada reunião com todas as turmas para que seja realizada a cota de baterias grandes, sendo acordado com unanimidade pelos trabalhadores.

## REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, J. et al. **Introdução à Ergonomia**. São Paulo: Blucher, 2009.

ABRAHÃO, J. I.; TORRES, C. C. Entre a organização do trabalho e o sofrimento: o papel de mediação da atividade. **Revista Produção**, [S.l.], v. 14, Set. 2004.

ASSUNÇÃO, A. A. Uma contribuição ao debate sobre as relações saúde e trabalho. **Ciência e saúde coletiva**, [S.l.], v. 8, n. 4, 2003.

ASSUNÇÃO, A. A.; LIMA, F. D. A contribuição da ergonomia para a identificação, redução e eliminação da nocividade do trabalho. In: MENDES, R. **Patologias no trabalho**. São Paulo: Atheneu, 2003. v. 2, p. 1767-1789.

BATIZ, E. C.; NUNES, J. I.; LICEA, O. E. Prevalência dos sintomas musculoesqueléticos em movimentadores de mercadorias com carga. **Produção**, Joinville, Mai. 2012.

CHIAVEGATO FILHO, L. G.; PEREIRA JUNIOR, A. LER/DORT: multifatorialidade etiógica e modelos explicativos. **Interface**, Botucatu, v. 8, 2004.

DANIELLOU, F.; LAVILLE, A.; TEIGER, C. Ficção e realidade do trabalho operário. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, [S.l.], v. 68, p. 7-13, 1989.

FERREIRA, L. L. Escravos de Jó, Kanban e L.E.R. **Produção**, [S.l.], v. 8, p. 151-157, Mar.1999.

GUERÍN, F. **Compreender o trabalho para transformá-lo**. São Paulo: Blucher, 2001.

KISNER, C.; COLBY, L. A. **Exercícios Terapêuticos - Fundamentos e técnicas**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2005.

LAMB, C. The neurology of spinal pain. **Physical Therapy**, [S.l.], v. 59, 1979.

MARSDEN, D. Sistemas de emprego, estratégias de gestão e instituições do trabalho. **Tempo Soc.** São Paulo, v. 16, n. 2, 2004.

MERSKEY, H.; BOGDUK, N. (Ed). **Classification of chronic pain: descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms.** 2<sup>nd</sup>. ed. [S.l.]: IASP PRESS, 1994. 240 p.

ROSSIGNOL, M; SUISSA, S; ABENHAIM; L. The evolution of compensated occupation spinal injuries. **Spine**, [S.l.], v. 17, Sept. 1998.

ROSSIGNOL, M.; SUISSA, S. Working disability due to occupational back pain: three-year follow-up of 2300 compensated workers in Quebec. **Journal of Occupation**, [S.l.], v. 30, Jun. 1988.

SALERNO, M. S. Mudança organizacional e trabalho direto em função de flexibilidade e performance da produção industrial. **Produção (online)**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 5-22, Jun. 1994.

SALVE, M. G.; BANKOFF, A. D. Postura Corporal: um problema que aflinge os trabalhadores. **Rev.Bras. Saúde Ocupacional**, [S.l.], v. 28, p. 91-104, Mai. 2004.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração de Produção.** São Paulo: Atlas, 2002.

## ANEXO A - Mesa elevadora

