

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

Marcio Jorge Salim

**POSTURAS ESTEREOTIPADAS E SOBRECARGA MUSCULAR NO  
OPERADOR DE EMPILHADEIRA EM UMA INDÚSTRIA DE  
REFRATÁRIOS COMO FATORES DE RISCO PARA LOMBALGIA**

Belo Horizonte

2012

Marcio Jorge Salim

**POSTURAS ESTEREOTIPADAS E SOBRECARGA MUSCULAR NO  
OPERADOR DE EMPILHADEIRA EM UMA INDÚSTRIA DE  
REFRATÁRIOS COMO FATORES DE RISCO PARA LOMBALGIA**

Trabalho apresentado ao Departamento de  
Engenharia de Produção.

Orientador: Professor Airton Marinho.

Belo Horizonte

2012

## RESUMO

O trabalho do operador de empilhadeira de uma indústria de refratários constitui o foco investigativo deste trabalho, que visa atender á demanda formulada pelo setor de saúde e segurança do trabalho de uma empresa de transporte industrial, bem como encontrar elementos que subsidiem nas negociações relativas á melhoria das condições de trabalho do setor. Foi elaborada a hipótese de que as lombalgias estivessem relacionadas á adoção de posturas desconfortáveis da coluna lombar; decorrentes das exigências do trajeto das empilhadeiras, da pressão temporal e do esforço físico do operador na execução das tarefas. Procurou-se identificar os principais fatores de risco para lombalgia no operador levando-se em consideração suas tarefas e atividades. O estudo foi realizado em um pátio industrial na cidade de Contagem(MG). A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) foi utilizada para conhecer e estudar as situações vivenciadas pelo trabalhador e, a partir deste conhecimento, foram propostas ações de melhorias, com os objetivos de minimizar os desgastes do trabalho. O estudo mostrou problemas para a execução das tarefas, especialmente as dimensões dos locais de trabalho, características das empilhadeiras e a pressão temporal. Este trabalho apresenta, ao final, recomendações para melhorias no ambiente físico e formas de execução das tarefas do operador para redução das dificuldades apontadas pelos trabalhadores, o que pode evitar prejuízos na realização do transporte industrial.

Palavra-chave: ergonomia, posturas estereotipadas lombalgia, operador de empilhadeira, indústria de refratários.

## **ABSTRACT**

The work of a forklift operator refractories industry is the focus of this investigative work, which aims to meet demands formulated by the health and safety of an industrial transportation company and find elements that will subsidize the negotiations on improving working conditions in the sector. It was developed the hypothesis that low back pain were related will adopt awkward postures of the lumbar spine; requirements arising from the path of the forklift, the time pressure and the physical effort of the operator in performing the tasks. We sought to identify the main risk factors for low back pain in the operator taking into consideration their tasks and activities. The study was conducted in an industrial yard in the city of Contagem (MG). The Ergonomic Work Analysis (AET) was used to know and study the situations experienced by the worker, and from this knowledge, actions were proposed improvements, aiming to minimize the stresses of work. The study showed problems for the tasks, especially the dimensions of the workplace, characteristics of forklifts and time pressure. This paper presents the final recommendations for improvements in the physical environment and ways of performing the tasks of the operator to reduce the difficulties pointed out by workers, which can avoid losses on the transportation industry.

Keyword: ergonomics, posture stereotypical lumbago, forklift operator, refractories industry.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	A planta baixa do setor de pré-moldados.....	16
Figura 2	Trabalhador realiza uma flexão de coluna a 45° e uma rotação lateral de tronco a E,colocando a cabeça para fora do habitáculo e conferindo o posicionamento da carga na torre.....	22
Figura 3	O trabalhador realiza uma hiperextensão do pescoço durante as manobras de empilhamento,sendo observado pelo encarregado.....	25
Figura 4	O trabalhador gira o tronco e o pescoço à direita durante as manobras de carga e descarga.....	26
Figura 5	A fotografia mostra o operador percebendo os sinais indiretos da empilhadeira que antecipam a capacidade máxima da máquina.....	27
Figura 6	O trabalhador realizando manobras de carga e descarga e a proximidade dos colegas.....	29
Figura 7	Visão geral do operador no setor de pré-moldados e as restrições no trajeto da empilhadeira.....	32
Figura 8	Visão geral do operador do operador no setor Ftx e o trajeto livre, sem restrições no trajeto da empilhadeira.....	32
Figura 9	Esquema da situação atual X recomendação de melhoria.....	37
Figura 10	Esquema de recomendação de melhoria.....	38

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Porcentual do tempo nas tarefas do operador no setor de pré-moldados.....	30
Gráfico 2	Posturas estereotipadas do operador de empilhadeira do setor de pré- moldados e do setor Ftx.....	31

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Movimentos corporais executados pelo operador de empilhadeira durante uma manobra de carga.....	22
Quadro 2- Movimentos corporais executados pelo operador de empilhadeira durante uma manobra de empilhamento. Fonte: Dados de pesquisa.....	24

## LISTA DE SIGLAS

- AET - Análise Ergonômica do Trabalho
- CNH - Carteira Nacional de Habilitação (CNH)
- CID - Classificação Internacional de Doenças
- CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas
- DORTs - Distúrbios Osteo-musculares Relacionados ao Trabalho
- GLP - Gás de petróleo liquefeito
- INSS - Instituto Nacional de do Seguro Social
- ISO - *International Organization for Standardization*
- NTEP - Nexo Técnico Epidemiológico Previdenciário
- SAT - Seguro de Acidente de Trabalho
- PCP - Planejamento e Controle de Produção
- PL - Participação de lucros



## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo Geral.....	12
2.2 Objetivos Específicos.....	12
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	13
4 RESULTADOS.....	15
4.1 Funcionamento da empresa e o setor estudado.....	15
4.1.1 <i>O funcionamento da empresa</i> .....	15
4.1.2 <i>O setor estudado</i> .....	15
4.2 O trabalho prescrito.....	16
4.3 A empilhadeira.....	17
4.4 Características do operador de empilhadeira.....	19
4.5 A organização do trabalho.....	19
4.6 A dinâmica do trabalho do operador de empilhadeira no setor de pré-moldados.....	20
4.7 A atividade do operador de empilhadeira.....	21
4.7.1 <i>As exigências do trajeto das empilhadeiras</i> .....	21
4.7.2 <i>Análise do tempo na tarefa do operador</i> .....	24
4.7.3 <i>O esforço físico do operador na execução das tarefas</i> .....	25
4.7.4 <i>Observação sistemática de posturas durante a atividade do operador de empilhadeira</i> .....	30
5 DISCUSSÃO.....	33
6 DIAGNÓSTICO.....	35
7 RECOMENDAÇÕES.....	36
7.1 Recomendações relativas às condições materiais.....	36
7.1.1 <i>Recomendações relativas ao trajeto das empilhadeiras</i> .....	36
7.1.2 <i>Recomendações relativas ao equipamento empilhadeira (componentes)</i> .....	38
7.1.3 <i>Recomendações relativas ao equipamento Empilhadeira (utilização)</i> .....	39
7.1.4 <i>Recomendações relativas ao risco de colisões e atropelamentos</i> .....	40
7.2 Recomendações relativas à organização da produção.....	40
7.3 Recomendações relativas à organização do trabalho.....	41
8 CONCLUSÃO.....	42
REFERÊNCIAS.....	43
ANEXO A- O FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO E AS TAREFAS DO OPERADOR DE EMPILHADEIRA.....	44
ANEXO B - OS TIPOS DE EMPILHADEIRAS:.....	45

## 1 INTRODUÇÃO

A demanda inicial para o presente estudo ocorreu em meados de março de 2011, onde o Médico do trabalho da empresa expressou seu interesse em conhecer as causas de lombalgias dos operadores de empilhadeiras do setor de pré-moldados envolvidos na tarefa de transporte industrial, principalmente por ter recebido informações do técnico de segurança da empresa de que o trabalho exige muitas manobras e é muito penoso. Importante ressaltar seu relato: “todo dia tem operador de empilhadeira vindo aqui pegar remédio para dor de coluna [...] fico preocupado porque excesso de remédio faz mal”. O engenheiro de segurança relatou que o operador efetivo do setor de pré-moldados havia se afastado recentemente para tratamento da coluna lombar; o que contribuiu para a escolha deste setor para o estudo ergonômico.

Associado ao motivo acima, entrou em vigor a nova classificação de riscos e acidentes do trabalho formulados pelo Instituto Nacional de do Seguro Social (INSS), o Nexo Técnico Epidemiológico Previdenciário (NTEP) <sup>1</sup> que vincula automaticamente a patologia ao ramo de atividade da empresa, incidindo sobre o Seguro de Acidente de Trabalho (SAT) <sup>2</sup>.

Tal metodologia aumenta a demanda dos empregadores por procedimentos e soluções de prevenção à saúde do trabalhador e no ramo da empresa em estudo, segundo o NTEP, os distúrbios da coluna lombar e dos membros inferiores estão automaticamente caracterizados como relacionados ao trabalho.

A empresa em estudo é uma contratada, destinada à prestação de serviços em transporte industrial. Executa transporte e movimentação de cargas nas dependências da contratante, uma grande indústria de refratários; fundada em 1939 que é certificada em controle de

---

<sup>1</sup> A metodologia do NTEP consiste em identificar quais doenças e acidentes estão relacionados com a prática de uma determinada atividade profissional, o que caracteriza o acidente de trabalho quando o trabalhador contrai uma enfermidade. Com o NTEP fica estabelecido para a Previdência, com base na presunção relativa entre doença e a atividade profissional, o nexos causal relacionando à Classificação Internacional de Doenças (CID) e a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Importante ressaltar a inversão do ônus da prova após o advento do NTEP, desincumbindo o empregado acometido de doença ocupacional, de comprovar a aquisição da mesma no local de trabalho ou em função do mesmo, cabendo, agora à empresa, demonstrar a inexistência de nexos causal entre o trabalho e o agravo.

<sup>2</sup> Esse seguro vem assumindo maior relevância na legislação brasileira e com o advento da Constituição Federal de 1988 e a sua obrigatoriedade limita-se inteiramente à exigência de culpa grave ou dolo para condicionar a responsabilidade civil à indenização acidentária, em caso de o empregador concorrer para o acidente de trabalho, com culpa em qualquer grau.

qualidade e gestão ambiental pela *International Organization for Standardization* (ISO- 9001 e ISO 9014)<sup>3</sup>.

Iniciou suas atividades em 1970, após uma decisão dos proprietários da contratante, na época, em delegar a um funcionário exemplar a abertura da referida empresa com a atividade fim direcionada exclusivamente àquele pátio industrial.

Atualmente é dirigida pelos filhos do sócio- fundador e possui 112 funcionários com 58 empilhadeiras trabalhando em 3 turnos e horário central distribuído em (17) setores (subdivisões que compõem o pátio industrial do objetivo de estudo).

As observações abertas iniciaram-se no mês de Março de 2011 e o trabalho de campo ocorreu durante o todo o ano. Durante esse período procurou-se compreender o trabalho do operador de empilhadeira e identificar os fatores de risco para o adoecimento lombar.

A coleta de dados no setor de saúde ocupacional revelou que há casos de adoecimentos, com predominância de afecções musculoesqueléticas na coluna vertebral; porém sem registros de absenteísmo elevado nos últimos anos. Segundo os informes, recentemente um operador foi submetido à cirurgia de hérnia de disco<sup>4</sup>.

Os operadores do setor identificam como dificuldades no trabalho a pressão temporal, o trajeto a ser percorrido, o tipo de carga içada, o modelo de empilhadeira utilizado e a distribuição das tarefas.

---

<sup>3</sup> A *International Organization for Standardization* (ISO) foi fundada em 1947, em Genebra, da qual participam hoje cerca de 160 países com a missão de elaborar um conjunto de normas sistêmicas para a qualidade. A ISO 9001 é a norma que define os critérios que a empresa deve cumprir caso deseje operar de acordo com a norma e obter a certificação. A ISO 9004 define diretrizes para melhoria de desempenho. Essas normas são genéricas, não se prendem a um produto ou a um setor em particular, mas tratam da avaliação, sob a ótica da gestão da qualidade, do processo produtivo como um todo, qualquer que seja ele. A adoção delas é vantajosa para as organizações, pois confere maior credibilidade tanto no mercado nacional, quanto no mercado internacional, quando os processos organizacionais necessitam ser avaliados através de auditorias externas independentes (PORTAL DO CONSUMIDOR, 2012).

<sup>4</sup> Na fala do operador folguista 1: “O problema é que é muita manobra pra dar conta de tudo [...] pra uma só pessoa tem que ser experiente [...] teve um novato que correram com ele. Era muito cuidadoso, mais era mole; ai não serviu. Aqui a gente tem que dar conta do serviço, mesmo no fim do dia. Fico com corpo todo doendo”.

Portanto, o estudo dos fatores de risco para lombalgia é fundamental para melhoria das condições de trabalho dos operadores. Surgem as primeiras perguntas: A pressão temporal é determinada pelo atendimento de solicitações de outras chefias? A adoção de postura desconfortável é determinada pelo tipo de empilhadeira e o tipo de carga a ser içada? O aumento de esforço físico e o uso da musculatura decorrentes da distribuição das tarefas é um determinante para o adoecimento por lombalgia? O trajeto da pista, o risco de acidentes, a necessidade de ser mais rápido que determina o maior número de manobras podem atuar como agravantes dos fatores acima expostos?

A partir da análise do adoecimento na empresa, das primeiras observações gerais das atividades dos operadores e das entrevistas com os vários atores sociais, pode-se levantar que os fatores para lombalgias no operador de empilhadeira estão relacionados à adoção de posturas desconfortáveis da coluna lombar decorrentes das exigências do trajeto das empilhadeiras, da pressão temporal e do esforço físico do operador na execução das tarefas.

Necessário, portanto, o emprego de métodos e técnicas de estudo para comprovar ou refutar estas hipóteses. No caso de comprovação positiva, devem-se colocar em evidência quais são os fatores desencadeantes dessas posturas desconfortáveis da coluna vertebral. As primeiras impressões que surgem como agravantes são o trajeto reduzido da pista e áreas de manobras, os esforços penosos do operador e o constrangimento temporal.

Este relatório, incluindo esta introdução, está dividido em mais oito partes. Na sequência apresentam-se os procedimentos metodológicos; os resultados, discorrendo-se sobre o funcionamento da empresa e o setor estudado, bem como o trabalho prescrito, a empilhadeira, as características do operador de empilhadeira, a organização, dinâmica e atividades de seu trabalho, focando exigências do trajeto das manobras da empilhadeira, a análise do tempo na tarefa, o esforço físico e a observação sistemática de posturas durante a atividade; a discussão; o diagnóstico; as recomendações e a conclusão. Referências bibliográficas e os anexos são apresentados a seguir.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Descrever as posturas estereotipadas e sobrecarga muscular no operador de empilhadeira em uma indústria de refratários como fatores de risco para lombalgia.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Observar a realidade do trabalho diante dos espaços físicos, tarefas, instrumentos, equipamentos e organização do trabalho (divisão de tarefas, pausas, folgas, ritmo de trabalho, dentre outros).

Entrevistar os funcionários para analisar detalhes de posturas e esforços no trabalho, que pudessem acentuar o risco de Distúrbios Osteo-musculares Relacionados ao Trabalho (DORTs).

Identificar os fatores para lombalgias no operador de empilhadeira relacionados à adoção de posturas desconfortáveis.

Propor medidas de alívio e melhoria para as condições de trabalho.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Utilizando o método de Análise Ergonômica do Trabalho (AET) (GUÈRIN *et. al*, 2001) foram observados o funcionamento, as características do posto de trabalho e atividade desenvolvida pelo operador de empilhadeira<sup>5</sup>. Foram utilizados os seguintes instrumentos para realizar a AET:

- a) Estudo de fluxos de produção e rotinas da empresa.
- b) Estudo do “leiaute” e dimensões do setor de pré-moldados e do setor FTX.
- c) Estudo do trabalho prescrito, incluindo ordens de serviço, treinamentos; e cumprimento de metas.
- d) Entrevistas com 1 encarregado, 1 supervisor, 1 operador efetivo, 2 operadores folguistas e 1 supervisor (livres, simultâneas). Entrevistas com 2 tec. de segurança, 1 engenheiro de segurança (semiestruturada).
- e) Observações gerais dos espaços físicos, tarefas, instrumentos, equipamentos e organização do trabalho (divisão de tarefas, pausas, folgas, ritmo de trabalho, dentre outros).
- f) Observações sistemáticas das posturas desenvolvidas pelos trabalhadores (modos operatórios, instrumentos de trabalho, ritmo e carga de trabalho, estratégias individuais e coletivas para regulação das cargas de trabalho).
- g) Anotação e análise de verbalizações simultâneas e consecutivas.

---

<sup>5</sup> O fluxograma e as tarefas do operador de empilhadeira se encontram no ANEXO A e os tipos de empilhadeiras no ANEXO B.

- h) Sessões de auto confrontação simples (15) com o operador efetivo; e auto confrontação cruzada (5) com 2 operadores folguistas.
- i) Sessões em grupo (2) com 1 encarregado, 1 operador efetivo, 1 operador folguista para fins de *feedback*, discussão da análise realizada, conclusões e recomendações.

Foram realizadas o total de 50 horas de observações em campo, em conjunto com as sessões de auto confrontação, no período de maio de 2011 a março de 2012, sendo realizadas 28.50 horas de observação em horário considerado de atividade normal do operador.

Nas observações foram realizados os recursos de fotos e filmagens para facilitar posterior análise dos modos operatórios do trabalhador. Foram realizadas sessões de auto confrontação cruzada (5), em que dois operadores observaram-se executando as tarefas e discutiram a respeito das estratégias desenvolvidas por cada uma para lidar com as diversas situações de trabalho encontradas. Dessa sessão, foi possível identificar as estratégias individuais e coletivas adotadas pelos operadores para algumas situações de trabalho.

## **4 RESULTADOS**

### **4.1 Funcionamento da empresa e o setor estudado**

#### ***4.1.1 O funcionamento da empresa***

A empresa é uma prestadora de transporte industrial de medio porte e está localizada na regio central de Contagem (MG). Está há 42 anos no mercado e possui administração familiar. Executa o transporte industrial exclusivamente para a contratante; e oferece toda a infraestrutura necessaria, incluindo a manutenção das máquinas e treinamentos dos operadores. Ela disponibiliza operadores cujas tarefas estão diretamente ligadas à atividade fim da empresa, em 5 pátios industriais da contratante.

Todos os setores da empresa, exceto o de pré-moldados, funcionam vinte e quatro horas em fluxo continuo, com rodízio entre os turnos nas seguintes escalas e sequências de turnos: 06.00 às 14:20 (1º turno), 14:00 às 22:20 (2º turno), 22:00 às 6:20 (3º turno), com início de jornada semanal no domingo as 22:00hs (3º turno) e término as 14:20 hs (1º turno) no sábado com folga aos domingos.

#### ***4.1.2 O setor estudado***

O setor onde um único operador trabalha encontra-se dentro de um galpão do pátio industrial e abrange uma área de 90m de comprimento por 30m de largura com pé direito de aproximadamente 15metros. Possui piso regular em cimento acabado, paredes de alvenaria, teto em estrutura metálica com telhas em zinco e translúcidas. O galpão tem iluminação mista (natural e artificial) e ventilação natural. Este setor foi criado em 1985 e é destinado a produção de refratários. Ele funciona somente no horário central, ou seja, de 07:00 às 16: hs de segunda a sexta com uma de intervalo para almoço em escalas. A planta baixa a seguir (FIG. 1) representa, de forma esquemática, a área deste setor.



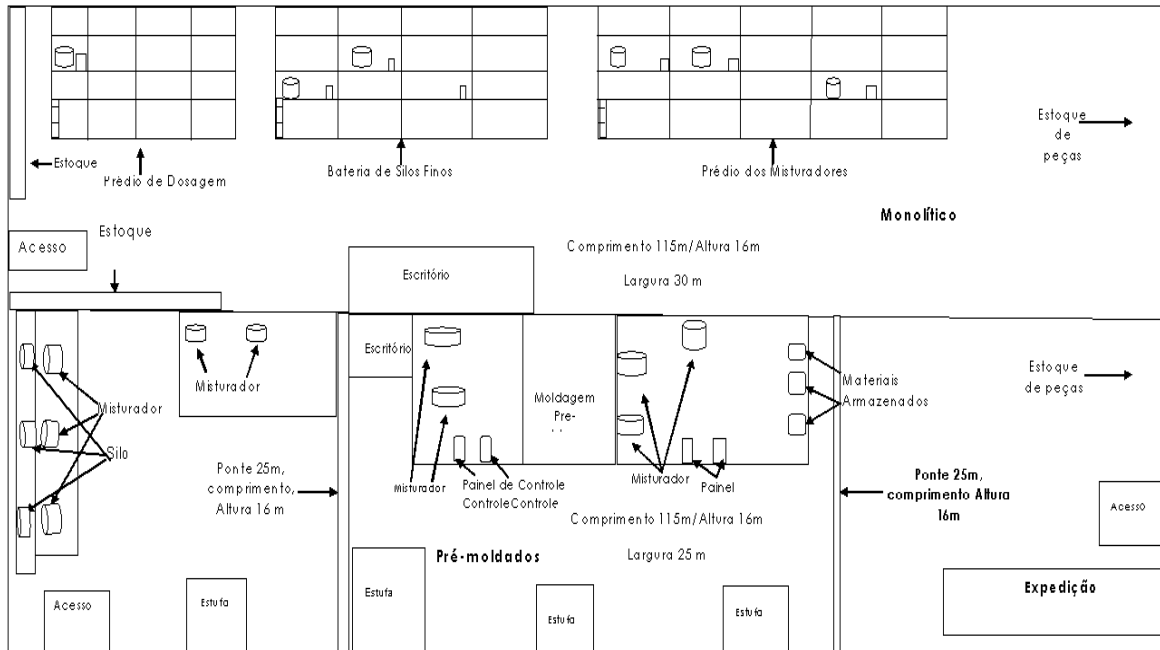


FIGURA 1 - A planta baixa do setor de pré-moldados  
Fonte: Dados de pesquisa

## 4.2 O trabalho prescrito

O trabalho do operador de empilhadeira consiste em executar o transporte industrial. As principais tarefas são a carga e descarga, o empilhamento e o transporte, ou seja, a circulação de um local a outro com a carga. É necessário que o operador realize manobras para a execução das tarefas. Constatou-se que o tempo de cada manobra é de 30 segundos (exemplo, encaixar a lança da torre no palete) até 5 minutos (exemplo, empilhar uma carga maior).

As atividades prescritas para o operador em sua rotina são: receber e conferir, através de *check-list*, o funcionamento da empilhadeira; dirigir a empilhadeira do estacionamento até o setor de pré-moldados com segurança; receber as ordens verbais do encarregado; obedecer à sequência de abastecimentos determinada pelo encarregado; dirigir a empilhadeira de acordo com o treinamento inicial; comunicar ao encarregado quaisquer anormalidades durante a jornada de trabalho e participar de todas as etapas que compõem o processo produtivo.

As atividades prescritas para o operador de acordo com as normas de segurança são realizar o transporte industrial, em conformidade com as seguintes normas:

- a) **MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS:** aproximar-se de frente para a carga\avaliar peso e demais condições da carga\conhecer a capacidade de seu equipamento\verificar a inclinação da torre.
- b) **ELEVAÇÃO DE CARGAS:** certificar se há espaço suficiente para levantar a carga, assim como para manobras\tomar cuidado especial com as instalações aéreas, tais como tubulação de água, gás, elétricas etc.
- c) **TRÂNSITO COM CARGAS:** tomar cuidado especial com piso molhado, sujo de óleo ou irregular\observar a altura das portas e passagens\evitar solavancos, partidas e freadas bruscas\usar a marcha – ré, sempre que estiver descendo rampas ou quando a carga impedir a visão da frente.
- d) **CIRCULAÇÃO:** circular com a carga a uma altura do solo\diminuir a velocidade e buzinar ao se aproximar de cruzamentos ou esquinas sem visão\parar e buzinar ao atravessar portas e cruzamentos.
- e) **TRANSPORTE:** devem ser observados os afastamentos mínimos estabelecidos conforme a NR11<sup>6</sup>\transportar na empilhadeira no máximo 01 padiola por viagem para padiolas com peso superior a 1800 kg ou quando a embalagem for padiola metálica\transportar na empilhadeira até 02 padiolas por viagem para padiolas com peso total igual ou inferior a 1800 kg

### **4.3 A empilhadeira**

Uma empilhadeira é uma máquina usada principalmente para carregar e descarregar mercadorias em paletes. Existem diversos tipos e modelos. Os mais comuns, em galpões fechados e centros de distribuição são as empilhadeiras de combustão em gás de petróleo

---

<sup>6</sup> Norma regulamentadora sobre transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais.

liquefeito (GLP)<sup>7</sup> e elétricas. Possuem capacidade de carga que vão de 1.000 kg a 16.000 kg, e de 2,00 metros até mais de 14 metros. São disponibilizados também vários acessórios que podem aumentar a capacidade, autonomia e adequação a trabalhos específicos. Existem outros tipos e modelos, tais como: elétricas, manuais, e portuárias.

A seguir apresentam-se os tipos de empilhadeiras com motor a combustão disponíveis no mercado.

Empilhadeiras c/ motor a combustão/explosão (qualquer tipo de pneu):

#### GLP

- a. Capacidade até 2 ton
  - i. 2 estágios
  - ii. 3 estágios
- b. Capacidade de 2.5 até 3.5 ton
  - i. 2 estágios
  - ii. 3 estágios
- c. Capacidade de 4 até 6.5 ton
  - i. 2 estágios
  - ii. 3 estágios
- d. Capacidade de 7.5 até 9 ton
  - i. 2 estágios
  - ii. 3 estágios
- e. Capacidade acima de 10 ton estágios

A empresa possui 54 empilhadeiras. Existem 6 seis modelos de máquinas, todos da fabricante Hyster; cuja capacidade varia de 2 ton, 2 estágios até 7 ton, 3estágios.

No setor estudado, o peso das cargas a serem transportadas nos bags e sacarias; varia de 500 kilos até 1 uma tonelada. O operador também transporta cargas porcionadas das sobras. Este transporte é realizado no máximo de duas em duas toneladas chamadas de “dobras”. Por

---

<sup>7</sup> As empilhadeiras utilizadas no setor estudado são do tipo de combustão de gás liquefeito que é uma mistura de gases de hidrocarbonetos utilizado como combustível em aplicações de aquecimento (como em fogões) e veículos. O GPL é a mistura de gases condensáveis presentes no gás natural ou dissolvidos no petróleo, com componentes fáceis de condensar, ou seja, a mistura dos gases propano e butano.

isso, são utilizados somente dois modelos de empilhadeiras; a Hyster H60(3000 t) e a Hyster Challenger 55(2500 t) (os comandos de acionamentos estão descritos no ANEXO B).

#### **4.4 Características do operador de empilhadeira**

O operador de empilhadeira entrevistado está trabalhando no setor de pré-moldados desde o início de 2004. Trabalha na função há 13 anos, sempre na mesma empresa, sem rodízio de tarefas. Ele é o responsável por abastecer todos os locais necessários para a produção dos refratários. Tem 42 anos e há 1 ano foi operado de hérnia de disco. Retornou ao trabalho há 6 meses. Existem 2 (dois) operadores folguistas que cobrem as folgas ou possíveis ausências do operador e às vezes o auxiliam em períodos de pico na produção.

#### **4.5 A organização do trabalho**

No setor de pré-moldados existe apenas 1 (um) operador de empilhadeira; hierarquicamente subordinado ao encarregado e supervisor.

O operador de empilhadeira para ser admitido deverá possuir a Carteira Nacional de Habilitação (CNH) e cursos de qualificação em empilhadeiras. Não é necessário ter experiência. Após a admissão, ele recebe um treinamento de 8 oito horas, com o seguinte conteúdo: movimentação de cargas; elevação de cargas; trânsito com cargas; e circulação. Anualmente, o operador recebe um treinamento de reciclagem.

O operador inicia a sua jornada às 07h00min e termina às 16h48min. Ele é o responsável por executar todo transporte industrial necessário para as etapas que compõem o fluxograma de produção.

O encarregado é o responsável por receber a planilha do PCP (programação de controle de produção) e interpretá-la. A seguir, ele determina os prazos e as tarefas que o operador irá

realizar durante o dia de trabalho. As tarefas consistem em carga e descarga, empilhamento e circulação de materiais (insumos).

Durante as observações, foi constatado que o operador, por questões gerenciais, recebe verbalmente tais tarefas, ou seja, não existe uma ordem de serviço (OS) formal.

O operador relatou que não há solicitação de horas extras e que preferiu trabalhar nos feriados religiosos, época em que a quantidade de serviços diminuiu para 50%. Constatou-se através das planilhas do Planejamento e Controle de Produção (PCP); que o ritmo de trabalho permanece contínuo e elevado no restante do ano. Foi verificado que não existem pausas pré-estabelecidas e que não há espaços para troca de informações entre o operador e a gerência.

Os entrevistados manifestaram preocupações diante da possibilidade da mudança na terceirização dos serviços por parte da contratante. Recentes alterações na legislação vigente e o fato da aquisição da contratante por novos donos têm contribuído para alterar a gestão organizacional da contratada. Neste novo contexto, o operador, além da própria chefia, tem sido avaliado diariamente por outras chefias da contratante.

A prestação de serviços está diretamente ligada às variações de demandas de mercado interno e externo da contratante. Existe um plano de metas anual a ser cumprido; gerando possível participação de lucros (PL) para os funcionários.

#### **4.6 A dinâmica do trabalho do operador de empilhadeira no setor de pré-moldados**

Em um dia típico de trabalho, constatou-se que o operador de empilhadeira inicialmente recebe a máquina que irá utilizar no estacionamento da contratada. A seguir, ele confere o estado de funcionamento da empilhadeira através de um *check-list* e dirige-se ao setor de pré-moldados para receber as ordens verbais do encarregado, que é o responsável pela interpretação da planilha do PCP.

Observou-se que tais comunicações verbais incluem as tarefas e os prazos que o operador deverá cumprir durante a sua jornada de trabalho. Todos os setores que compõem as etapas do processo produtivo deverão ser abastecidos pelo operador através das tarefas de carga e descarga, empilhamento e transporte.

Existe uma sequência definida pelo encarregado e comunicada ao operador para que o abastecimento ocorra de maneira ágil e ao mesmo tempo de forma segura.

Assim, um exemplo desta sequência a ser cumprida pelo operador, em um dia normal de produção, seria o abastecimento dos setores 1, 3, 5, e 8 de insumos, nesta ordem. Por outro lado, como dissemos anteriormente, em um dia atípico, por exemplo em um feriado religioso, o operador recebe uma sequência menor. Um exemplo, seria abastecer somente o setor 1.

Foi possível verificar durante o estudo, que a atividade desenvolvida pelo operador vai muito além do que o explicitado pelo encarregado. Quando questionado a respeito, o encarregado revelou: “com o tempo, eles vão adquirindo experiências e alguns procedimentos vão sendo substituídos [...]”.

Através de filmagens, verificou-se que em um dia típico de trabalho o operador realiza:

3 empilhamentos; 83 movimentações de carga em manobras para carga e descarga; e 2 a.7 quilômetros em circulação e transporte com a empilhadeira.

## **4.7 A atividade do operador de empilhadeira**

### ***4.7.1 As exigências do trajeto das empilhadeiras***

O operador inicia a sua jornada de trabalho na expedição. Neste momento, ele já recebeu as orientações do encarregado para realizar as tarefas necessárias.

Em uma manhã típica de trabalho, o operador realiza as manobras de carga de sacarias que são acondicionadas nos paletes. Para cada manobra, ele aciona a lança da torre da

empilhadeira de frente em direção à carga. Ele aciona as alavancas, comando de marchas, através de sistemas manuais ou elétricos. Inicialmente, ele abaixa a torre para o encaixe da carga. A seguir, ele eleva a carga em direção à posição neutra da torre. Após estas manobras, o operador estará em condições de executar a circulação e o transporte da carga.

O tempo de uma manobra de carga foi mensurado em 7 minutos. O quadro 1 apresenta as características de cada manobra de carga: os segmentos corporais, os tipos de movimentos e as características:

#### QUADRO 1

Movimentos corporais executados pelo operador de empilhadeira durante uma manobra de carga

Segmento Corporal	Tipo de Movimento	Características	
		D	E
Pescoço	Rotação Lateral	2	1
Tronco	Rotação Lateral	3	2
Coluna	Flexão Anteriormente a 20° graus	3 vezes	

Fonte: Dados de pesquisa.

Estas posturas durante a jornada podem resultar em sobrecarga muscular e adoecimento da coluna lombar (FIG. 2).



FIGURA 2 - Trabalhador realiza uma flexão de coluna a 45° e uma rotação lateral do tronco a E; colocando a cabeça para fora do habitáculo e conferindo o posicionamento da carga na torre.

Fonte: Dados de pesquisa

Percebeu-se que o trajeto percorrido pelo operador pode ser uma fonte de agravantes. A pista e a área de manobras reduzidas pela colocação de cargas paralelas e dispostas à frente das prateleiras é uma variação importante, segundo o comentário do operador:

[...] aqui neste setor, a pista é mais reduzida; repara pra você ver; por causa destas cargas [...] Aqui a gente faz mais manobras para fazer o mesmo serviço do que se fosse em outro setor. E tem que ter mais cuidado e ser rápido também (OPERADOR 1)

E quando questionado como ser rápido e cuidadoso interfere no seu trabalho, ele revelou: “para trabalhar aqui tem que ser experiente... tem que ter rapidez porque as cargas dificultam as manobras e cuidado para não bater a empilhadeira, estragar as cargas”. E em relação às dimensões reduzidas da pista, o entrevistado informou:

As outras pistas do pátio geralmente tem de 4 á 4.5 m de largura. Neste setor, com as cargas, que têm 1m de largura, na frente das prateleiras, a pista fica reduzida para até 2m quando as cargas são colocadas nos 2 lados... Isso dificulta muito o trabalho (OPERADOR 1)

Quando um operador é inexperiente e não dá conta do serviço; ele é punido através da solicitação da troca de setor pelo encarregado.

Evidenciou-se que com o tempo o operador adquire estratégias para cumprir as metas de produção. Ele move o olhar em todas as direções e ao mesmo tempo coloca o pescoço e o tronco para fora do habitáculo da máquina. Ele adota estas posturas desconfortáveis para ter uma visão melhor e, ao mesmo tempo, evitar manobras desnecessárias.

Mensurou-se o tempo gasto por um operador inexperiente para realizar a mesma manobra. Esta estratégia revelou um ganho de 2 minutos em relação ao trabalho do operador efetivo. Quando adota estas posturas, situação frequente, o operador permanece em períodos de contração estática dos membros superiores e do pescoço; o que pode levar às DORTs. Um relato significativo para essa constatação foi: “A gente fica muito numa mesma posição. No fim do dia as costas e o pescoço doem muito” (OPERADOR 1).



#### 4.7.2 Análise do tempo na tarefa do operador

Durante as filmagens, em uma tarde de produção normal, quando o operador realizava manobras para o empilhamento de uma carga; percebeu-se que a pressão temporal pode resultar em um fator desfavorável para a sua atividade, pois como já mencionado o operador deve atender as comunicações verbais do encarregado; que de acordo com o organograma da empresa representa a sua única chefia, mas devido ao processo de terceirização dos serviços, o operador passou a atender, diariamente, às solicitações de serviços de outras chefias. Constatou-se que a distribuição de tarefas é uma variabilidade que interfere na atividade do trabalhador.

Observou-se, durante 50 minutos, um caso típico da rotina do operador. Após iniciar o empilhamento do setor de formas; esse trabalhador foi chamado por outro funcionário (um chefe da indústria), que o solicitou o transporte de 2 paletes com urgência.

Para esta operação, ele percorreu 50 metros em uma pista similar, em direção ao local da tarefa. O QUADRO 2 apresenta as características de cada manobra de empilhamento: os segmentos corporais, os tipos de movimentos e as características:

**QUADRO 2**  
Movimentos corporais executados pelo operador de empilhadeira durante uma manobra de empilhamento

Segmento Corporal	Tipo de Movimento	Características	
		D	E
Tronco	Rotação Lateral	2	
Pescoço	Flexão	2 vezes	
Joelhos	Semiflexão	3 vezes	

Fonte: Dados de pesquisa.

O fato gerou constrangimento para o operador que comentou: “Olha pra você ver, não consegui nem abastecer o meu setor ainda e tem este pedido ai (referindo-se ao chefe da indústria) com urgência. “Se pelo menos ele pudesse esperar, ajudaria a não cansar tanto”. (OPERADOR 1)

A urgência nestas solicitações contribui para a redução da recuperação necessária dos grupamentos musculares envolvidos nas tarefas.

Segundo verbalizações do operador folguista, os transportes extras para outras chefias ocorrem de 3 a 4 vezes por dia.

Apesar das diferentes chefias envolvidas nestes casos terem conhecimento destes fatos; esta situação também contribui para a adoção de posturas adicionais pelo operador; que podem resultar em adoecimento osteomuscular da coluna, conforme apresenta a FIG. 3.



FIGURA 3 - O trabalhador realiza uma hiperextensão do pescoço durante as manobras de empilhamento, sendo observado pelo encarregado.  
Fonte: Dados de pesquisa

#### ***4.7.3 O esforço físico do operador na execução das tarefas***

Durante o restante da jornada de trabalho; observou-se na tarefa de circulação e transporte de sacarias que o esforço físico do operador na execução das tarefas pode levar a patologia osteomuscular da coluna vertebral.

Constatou-se que o tipo de empilhadeira utilizado pelo operador é uma variação significativa. Quando o operador de empilhadeira se aproxima do local onde irá executar a descarga, o freio é um fator desgastante. Ele passa devagar e na máquina onde o freio é mais duro, ele faz um esforço maior ao acionar o pedal. Esta manobra é considerada penosa pelo operador. Veja-se o relato: “É tanta força no pé que a noite a perna fica moída”. Esta postura desconfortável é

uma situação freqüente e contribui para a sobrecarga muscular que pode levar ao adoecimento da coluna lombar.

Outro problema relatado pelo trabalhador é o banco com assento e encosto fixos. Quando o operador circulou com a empilhadeira para conferir a descarga das sacarias no setor de acabamento, ele flexionou 2 vezes a coluna em 30° de angulação; e também fez 2 rotações laterais do tronco a D simultaneamente. Ele adota estas posturas para conferir a carga e realizar as manobras com segurança. Neste momento, há sobrecarga muscular com períodos de contração estática e dinâmica dos membros superiores.

Quando questionado como o banco fixo interfere no seu trabalho, ele comentou: “Quando a gente vira para um lado, a coluna fica esticada. Depois doem as costas no fim do dia”.

A FIG. 4 apresenta as manobras de carga e descarga de sacarias



FIGURA 4 - O trabalhador gira o tronco e o pescoço a direita durante as manobras de carga e descarga de sacarias.

Fonte: Dados de pesquisa

O trabalhador adota algumas estratégias para cumprir as metas; e diminuir a sobrecarga física. É prescrito que o operador observe a capacidade máxima de transporte da empilhadeira. Entretanto, em alguns casos, não há indicação precisa da pesagem das sobras de materiais que permanecem nas sacarias. Para evitar carregamentos desnecessários, que significam

retrabalho e aumento de esforço muscular, o operador adota uma estratégia. Ele inicia o carregamento de forma habitual e na sequência, através da atenção, ele percebe e consegue prever e antecipar o limite máximo da carga a ser transportada através dos seguintes sinais: os pneus da empilhadeira abaixam-se; o diâmetro aumenta; os pneus ficam arriados; e a suspensão da máquina também se abaixa. Assim, percebendo este conjunto de sinais, o operador consegue circular com uma carga maior.

Mensurou-se o tempo gasto por um operador inexperiente para realizar a mesma tarefa durante uma tarde de uma jornada típica. Observou-se, por 2 vezes, períodos em que o operador inexperiente descia da máquina para conferir o bom encaixe da carga. Esta estratégia revelou um ganho de 2 minutos, em cada período de manobra, em relação ao trabalho do operador efetivo. A FIG. 5 ilustra a observação realizada.



FIGURA 5 - A fotografia mostra o operador percebendo os sinais indiretos da empilhadeira que antecipam a capacidade máxima da máquina.  
Fonte: Dados de pesquisa

Outra estratégia adotada pelo operador para diminuir a sobrecarga física é andar de ré. É prescrito usar a marcha-ré sempre que estiver descendo rampas ou quando a carga impedir a visão da frente. Entretanto, constatou-se que o operador passou a andar de ré com uma frequência maior; quando comparado a andar de frente com a empilhadeira.

Como a maioria dos transportes e empilhamentos é chamada de “dobras” (que são cargas de três volumes e que por obstruir a visão do operador, o impedem de andar de frente), vislumbrou-se que para esta situação, o operador aprendeu que com este mecanismo, ele sempre transportará uma carga maior (as dobras) em menor tempo. Caso contrário, ou seja, dividindo a carga (uma e depois a outra) e dirigindo “de frente” ele sempre levará um tempo maior. O operador fez o seguinte comentário sobre essa observação: “Transportando as dobras de ré, a gente faz menos manobras”;

Mensurou-se o tempo gasto pelo operador para realizar o transporte de uma “dobra” de ré; e a seguir dividindo a carga e realizando 2 transportes “de frente”.

Esta estratégia revelou um ganho de 4 minutos, para o mesmo volume de carga transportado, quando o operador dirigiu de ré; que resultou em menor número de manobras.

A segunda variação encontrada pelo operador é o risco de colisões e atropelamentos; que podem contribuir para a adoção de posturas anômalas e causar adoecimento da coluna lombar.

É prescrito parar e buzinar ao atravessar portas e cruzamentos, usar a buzina como alerta somente quando necessário, evitando assustar os pedestres.

Por outro lado, a disposição das cargas e a falta de sinalização na pista representam um problema para o operador, conforme o seu comentário: “Aqui já ocorreram vários acidentes e atropelamentos. O pessoal não respeita a gente”.

Constatou-se que este tipo de trânsito, enfrentado pelo operador, é comum todos os dias (FIG. 6).



FIGURA 6 - O trabalhador realizando manobras de carga e descarga e a proximidade dos colegas.  
Fonte: Dados de pesquisa

Quando ele circula com a empilhadeira e se aproxima de quinas e dos locais onde os colegas estão trabalhando, ele usa a visão que se torna mais aguçada com o tempo; e move o olhar em todas as direções. Neste momento, ele se sente mais preocupado e adota posturas desconfortáveis. Através das filmagens, pôde-se observar que durante 10 minutos, ao transportar uma dobra, ele fez 4 deslocamentos de pescoço para a D e 2 a E; e 2 de tronco para a D e 1 a E. Estas posturas implicam em sobrecarga muscular; e predispõe sintomas relatados pelo operador: “A gente tem que olhar tudo ao nosso redor... no fim do dia o pescoço fica doendo”.

Nos dias em que a pista está livre, ou seja, sem cargas e sem o trânsito dos colegas (por exemplo, nos feriados), o operador relatou que se sente mais relaxado; e isso implica em menor esforço físico. “Nos feriados o trabalho rende mais... a gente não tem que olhar para todos os lados” (OPERADOR 1).

#### 4.7.4 Observação sistemática de posturas durante a atividade do operador de empilhadeira

Inicialmente, filmou-se o trabalho do operador durante 3hs em um dia típico de trabalho; com o objetivo de mensurar a prevalência das variações das tarefas. Conforme o GRAF. 1 evidenciou-se que a tarefa prevalente do operador é a carga e descarga.

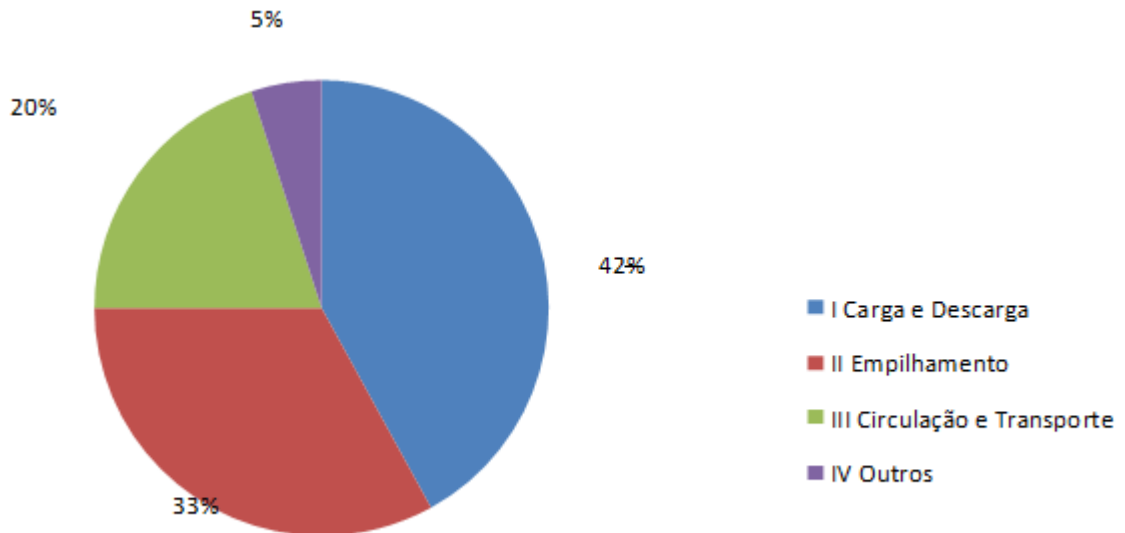


GRÁFICO 1 - Porcentual do tempo nas tarefas do operador no setor de pré-moldados.

Fonte: Dados de pesquisa

A seguir, foi realizada a observação sistemática da variável postura, com aferição do tempo de permanência durante a tarefa de carga e descarga. As aferições do tempo ocorreram em duas datas distintas e por períodos de tempo idênticos, só considerando aquelas posturas realizadas e mantidas por mais de 2 segundos.

Assim, filmou-se em 20\10\11, durante 40 minutos, o trabalho do operador 1 do setor de pré-moldados. O cronômetro foi acionado no início de cada tarefa e paralisado quando o operador a finalizava.

Era um dia normal de produção de carga e descarga de insumos em sacarias. O operador utilizava a empilhadeira Challenger 55, a pista era reta, em bom estado de conservação e idêntica quando comparada às demais do pátio industrial.

Considerou-se relevante realizar uma segunda observação sistemática em outro operador para fins de análise quantitativa das posturas adotadas. Portanto, no dia 27/10/11 filmou-se durante 40 minutos o trabalho do operador 2 do setor FTX.

Destaca-se que a produção, o tipo de abastecimento; a máquina Challenger 55 e as condições da pista (reta) eram semelhantes quando comparadas às do setor 1, conforme é apresentado no GRAF. 2.

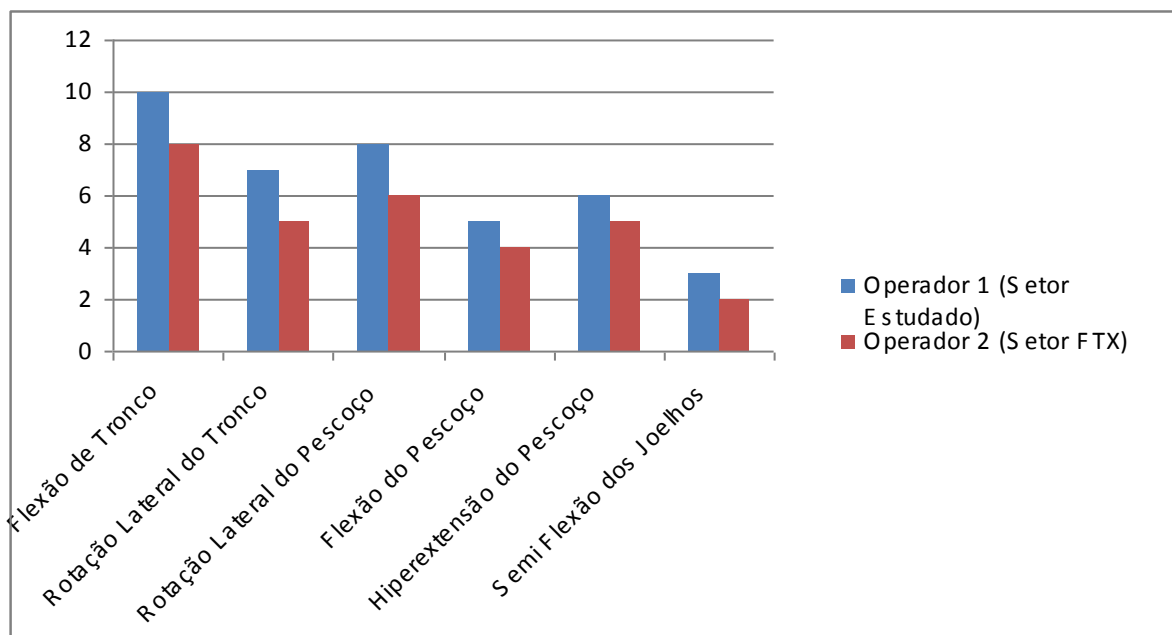


GRÁFICO 2 - Posturas estereotipadas do operador de empilhadeira do setor de pré- moldados e do setor Ftx.  
Fonte: Dados de pesquisa

Nota-se nesse resultado que houve uma diferença significativa no número de posturas estereotipadas.

Como observado nas duas situações acima, o operador 1 permanece mais de 30% do tempo, para realizar as mesmas tarefas do operador 2, em posturas estereotipadas adicionais; razão suficiente para explicar os sintomas de lombalgia neste setor.

Para muitos pesquisadores, a região da coluna vertebral comporta um grande interesse, pois a dor lombar é um dos principais problemas médicos e socioeconômicos dos tempos modernos (HALL, 2000).



Observou-se que o aumento de posturas estereotipadas no setor 1 está relacionado às diferenças nos leiautes. As FIGs. 7 e 8 mostram um aspecto geral do ambiente físico do setor de pré-moldados e também do setor FTX.



FIGURA 7 - Visão geral do operador no setor de pré-moldados e as restrições no Trajeto da empilhadeira.  
Fonte: Dados de pesquisa



FIGURA 8 - Visão geral do operador no setor Ftx e o trajeto livre, sem restrições, da empilhadeira.  
Fonte: Dados de pesquisa

O objetivo foi comparar o trajeto das empilhadeiras, as áreas de manobras e evidenciar as suas relações com as posturas estereotipadas, o esforço físico demandado e a pressão temporal.

## 5 DISCUSSÃO

Após a análise da atividade do operador de empilhadeira, pode-se considerar que esse trabalho é composto por tarefas cujo conteúdo exige predominantemente esforço físico e determina a adoção de posturas prejudiciais.

Por diversos momentos, o operador é exposto a fatores de risco reconhecidamente relacionados na literatura científica com o desencadeamento de lombalgias, como a manutenção de posturas estereotipadas em flexão anterior e rotação do tronco, bem como a flexão rotação e hiperextensão do pescoço por determinados períodos de tempo. Isso é ainda agravado pela ausência de pausas, exigência de produtividade e pressão temporal.

Os movimentos que causam com maior frequência o desenvolvimento de lesões na coluna vertebral são as flexões anteriores de tronco, segundo a literatura (NRC & IM, 2001; COURY; PADULA, 2002), principalmente quando associada à rotação simultânea da coluna (FERNANDES, CARVALHO, 2000).

Neste estudo foi observado que esses movimentos são constantemente exigidos do operador durante sua jornada de trabalho, tanto na carga e descarga quanto no empilhamento e circulação com a empilhadeira.

Até mesmo pequenos graus de flexão anterior de tronco são considerados na literatura como um fator de médio a alto risco para o surgimento de lesões lombares, principalmente flexões anteriores de tronco acima de 15° (FATHALLAH *et. al*, 1998).

Durante o trabalho, o operador chega a realizar movimentos de flexão anterior com fortes amplitudes, os quais podem ser causadores de elevadas forças compressivas na coluna vertebral principalmente nos segmentos L5- S1, levando a dor lombar.

Associado as flexões anteriores, as rotações de tronco e flexões laterais, e também as flexões e hiperextensão do pescoço, aumentam o risco de lombalgias. Em diversos momentos de sua jornada de trabalho, devido à exigência de produtividade, espaço físico reduzido e pressão

temporal, o operador adota posturas estereotipadas. Isso foi observado com maior frequência durante o trabalho de carga e descarga.

Segundo a literatura, o aumento nas forças de compressão laterais e anteroposteriores da coluna é observado principalmente durante a flexão lateral e torção de tronco (MARRAS; GRANATA, 1997).

Além disso, durante a flexão lateral e torção axial do tronco são necessárias ativações mais complexas dos músculos do tronco para realizarem os movimentos de flexão e extensão da coluna vertebral, gerando forças de compressão discal.

Essas forças aumentam com o acréscimo do peso do corpo acima do disco vertebral (membros superiores, tronco e cabeça). Quando esses movimentos de flexão anterior e torção são repetidos ou em excesso, como no caso do operador, aumentam a probabilidade de incidência de hérnia e disco, ocasionando sintomas de dor (FERNANDES, CARVALHO, 2000; NRC & IM, 2001).

As posturas estereotipadas geram elevadas forças compressivas na coluna vertebral e podem exceder o nível de tolerância da articulação. Esses fatores de risco podem ser determinados, como no caso deste estudo, pelas exigências na execução das tarefas e a pressão temporal durante a atividade do operador. Por isso intervenções ergonômicas podem reduzir essa sobrecarga na coluna durante a execução das tarefas do operador.

Diante da análise ergonômica do trabalho do operador de empilhadeira ficam evidentes que este trabalhador está exposto a fatores de risco para o desenvolvimento de lombalgias, relacionadas ao seu ambiente de trabalho, às exigências físicas da tarefa, incluindo-se a manutenção de posturas estereotipadas em quase toda a jornada de trabalho.

Pode-se concluir que a exigência de esforço físico na execução das tarefas e a pressão temporal levam a necessidade da adoção de posturas estereotipadas, e assim, ao adoecimento por parte do operador. A interação destes fatores contribui para o surgimento de lombalgias.

## 6 DIAGNÓSTICO

A partir da análise da atividade do operador de empilhadeira do setor de pré-moldados, enumera-se a seguir os fatores de risco para lombalgia e seus determinantes:

- a) As exigências do trajeto das empilhadeiras.
- b) A pista e a área de manobras reduzidas pela colocação de cargas paralelas e dispostas a frente das prateleiras; demandam posturas adicionais de flexão e rotação da coluna lombar; favorecendo o aparecimento de lesões lombares.
- c) O esforço físico do operador na execução das tarefas.
- d) O tipo de empilhadeira utilizado exige do trabalhador maior esforço físico. Citou-se, por exemplo, a empilhadeira Challenger 55 que possui freio com transmissão eletrônica, comandos manuais de acionamentos e banco com assento e encosto fixos. Assim, na máquina onde o freio é mais duro, o operador faz maior esforço ao acionar o pedal. E durante as manobras, o banco não regulável resulta na adoção de posturas estereotipadas de tronco/membros superiores e inferiores e contribui para o aumento dos desgastes físicos do operador.
- e) A pressão temporal: o operador atende simultaneamente pedidos adicionais de outras chefias. Esta situação é frequente e ocorre de três a quatro vezes durante a jornada de trabalho. Estas tarefas adicionais não permitem o tempo necessário para a recuperação muscular e demandam posturas repetitivas que podem resultar nas DORTs.
- f) O risco de colisões e atropelamentos: a falta de sinalização da pista exige do trabalhador uma atenção redobrada para evitar colisões e atropelamentos. Ele usa a visão que se torna mais aguçada com o tempo e move o olhar em todas as direções. Neste momento, ele adota postura estereotipada que potencializa os fatores de risco para dor lombar.

## **7 RECOMENDAÇÕES**

A partir da análise ergonômica do trabalho foram diagnosticados os fatores prejudiciais á saúde do trabalhador e propostas as mudanças necessárias.

### **7.1 Recomendações relativas às condições materiais**

#### ***7.1.1 Recomendações relativas ao trajeto das empilhadeiras***

As características da pista e áreas de manobras reduzidas aumentam a exigência física do operador. A distribuição das cargas e insumos neste curto espaço também contribui para a adoção de posturas anômalas. A fim de conciliar a produtividade com melhores condições de conforto, recomenda-se demarcar a colocação de cargas. Estas seriam alocadas somente em um lado da pista, a 1 metro da prateleira. A outra prateleira ficaria livre continuamente.

Como já foi dito anteriormente, a proximidade das 2 empilhadeiras à disposição do operador, em um pequeno estacionamento, ao lado da expedição, agilizará o transporte das cargas. Assim, o operador substituirá a segunda fileira de cargas na pista por uma agilidade com menor sobrecarga física no que tange aos abastecimentos necessários. Ocorrerá também a redução da utilização da estratégia “andar de ré”; que apesar de facilitar o trabalho resulta na adoção de um numero maior posturas estereotipadas .

Quanto às dimensões da pista, atualmente elas podem chegar a 2.5m de largura. (4.5m de largura menos 2m das cargas nos 2 lados das prateleiras). Com as recomendações, a pista ficaria sempre com 3.5m de largura, que resultará em menor número de manobras e risco de lombalgias pelo operador.

A seguir o esquema da situação atual e de recomendação da melhoria (FIGs. 9 e 10).

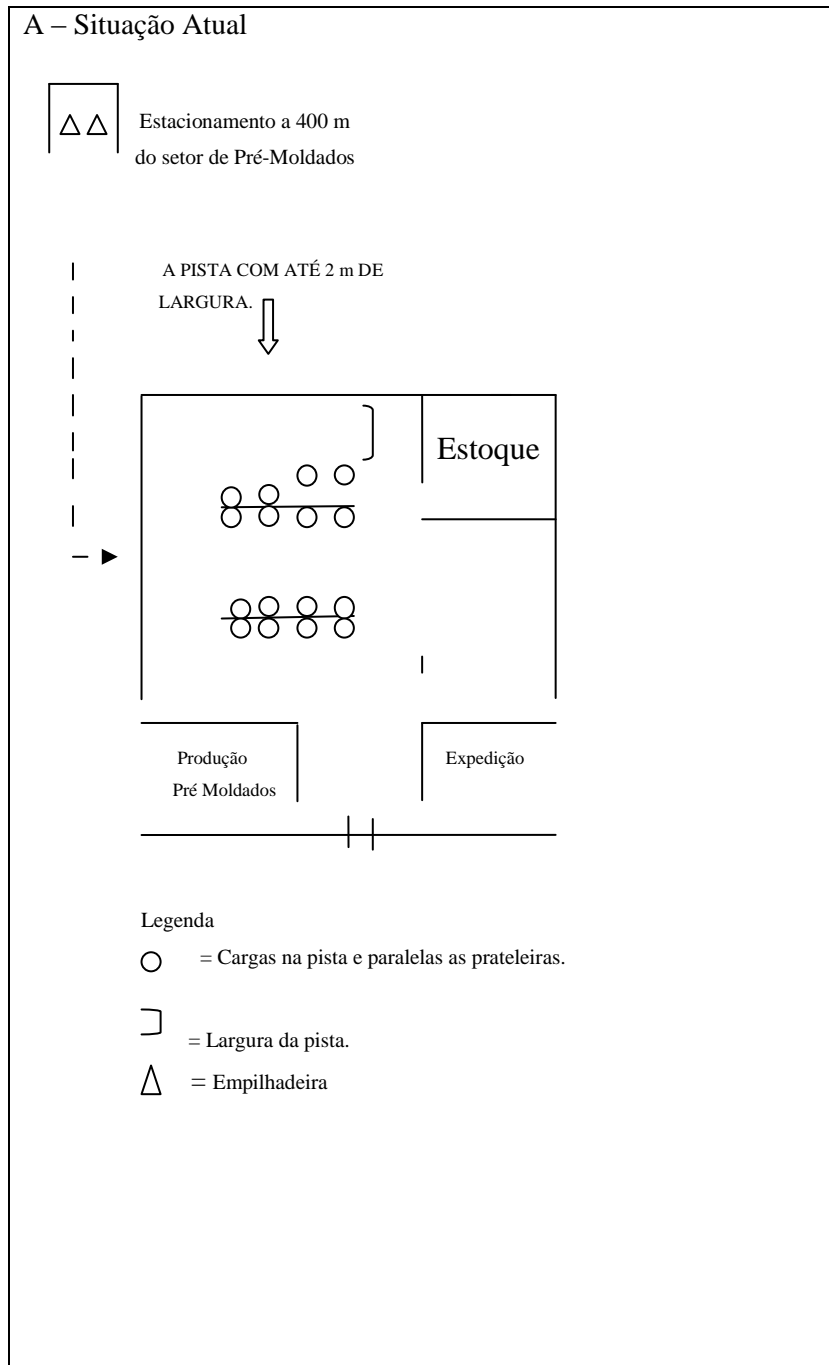


FIGURA 9 - Esquema da situação atual x recomendação de melhoria  
 Fonte: Dados de pesquisa

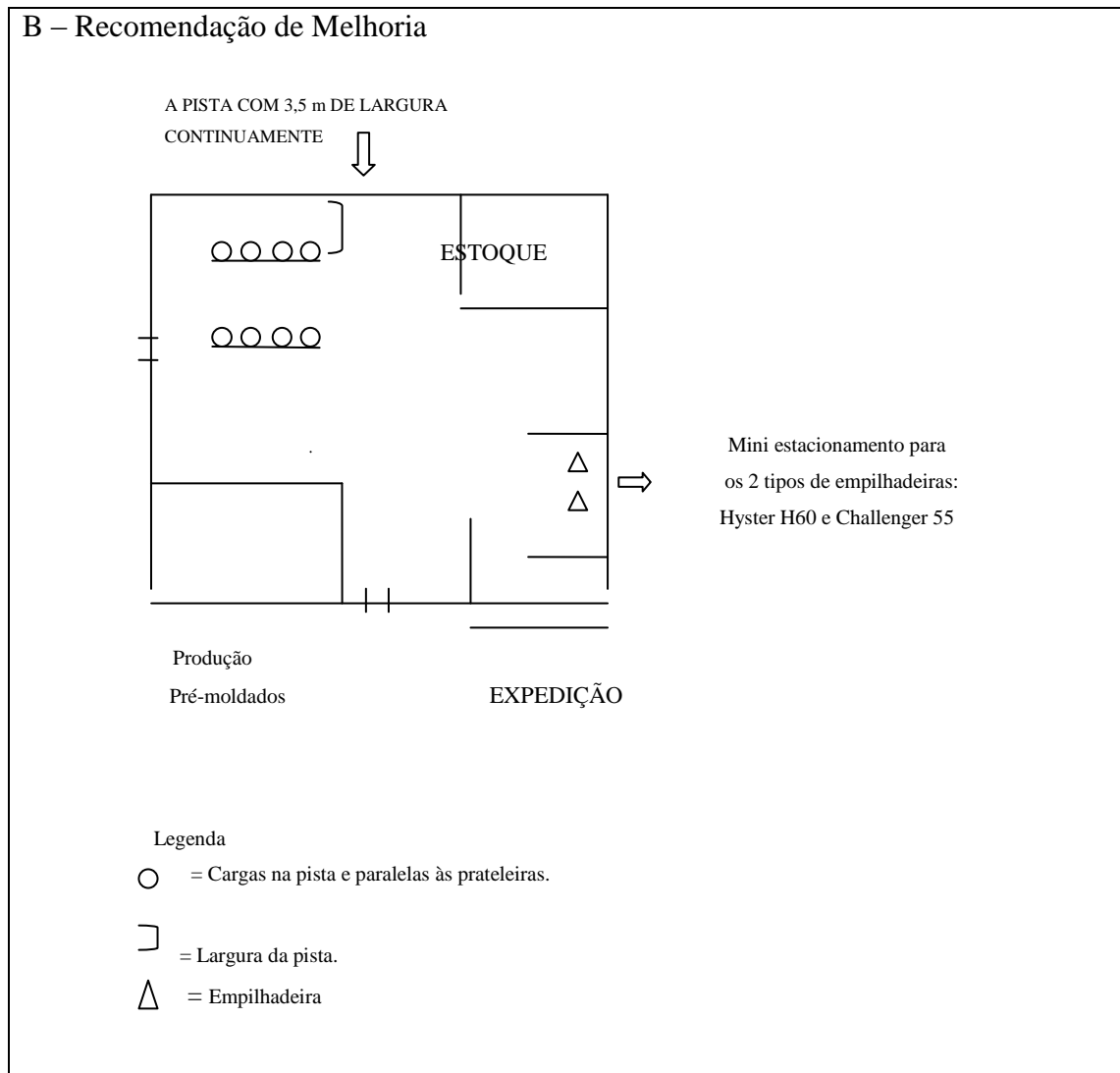


FIGURA 10 – Esquema de recomendação da melhoria  
 Fonte: Dados de pesquisa

### 7.1.2 Recomendações relativas ao equipamento empilhadeira (componentes)

O banco com assento e encosto fixos da empilhadeira Challenger 55 aumenta a exigência física do operador. A fim de conciliar a produtividade com melhores condições de conforto, recomenda-se a troca do banco com assento e encosto fixos para o modelo do tipo assento e encostos reguláveis.

A análise da atividade evidenciou que o modelo do banco sugerido aumenta a margem de manobra do operador, reduz a carga de trabalho, o risco de acidentes e de adoecimento da coluna lombar.

Sugere-se um banco de material PVC automotivo e nas seguintes dimensões: altura (460 a 600mm) X comprimento (500mm) X largura (500 a 570mm), enquanto não ocorram as substituições das máquinas (renovação da frota) em longo prazo.

### ***7.1.3 Recomendações relativas ao equipamento Empilhadeira (utilização)***

Foi evidenciado que são disponibilizados 2 tipos de empilhadeira ao operador. A máquina Challenger 55 possui maior dimensão de tamanho e alcance da torre. Os comandos das alavancas são manuais, o banco tem o assento e o encosto fixos; e o sistema de freio sem transmissão eletrônica. Por outro lado, a empilhadeira Hyster H60 possui menor dimensão de tamanho e de alcance da torre; os comandos de acionamentos são elétricos; e o banco possui o assento e o encosto reguláveis. O freio possui transmissão eletrônica.

Constatou-se que o operador não possui autonomia para adequar o tipo de tarefa a ser executada à empilhadeira que melhor o atenda naquele momento. Assim, ele recebe a máquina aleatoriamente no início da jornada de trabalho. Este fato contribui para a adoção de posturas estereotipadas e sobrecarga física do operador. A recomendação espontânea para o operador é a seguinte: para executar a tarefa de transporte e empilhamento, utilizar a empilhadeira Challenger 55 com freio mais duro, banco e assento fixos, comandos manuais de acionamentos. A maior capacidade de carga (6 ton.) para transporte e o maior alcance da torre (4.9m) para o empilhamento justificam a escolha.

Por outro lado, para as tarefas de carga e descarga, transporte de sobras ou pequenas cargas, e também para pequenos empilhamentos (carga, espaço físico e alcance da torre menor), utilizar a empilhadeira Hyster H60.

A menor dimensão da máquina, o freio mais leve com transmissão eletrônica, o banco com assento e encosto macios e reguláveis; para que o trabalhador opere a empilhadeira



habitualmente em espaços definidos justificam a escolha; que resultará em menor número de manobras e sobrecarga física.

#### ***7.1.4 Recomendações relativas ao risco de colisões e atropelamentos***

Foi demonstrado que quando o operador transita com a empilhadeira na pista, ele está exposto ao risco de colisões e atropelamentos. As quinas e os colegas são uma fonte de constante preocupação. Ele usa a visão que se torna mais aguçada com o tempo e move o olhar em todas as direções. Neste momento, ele adota postura estereotipada que potencializa os fatores de risco para dor lombar. Para evitar o esforço físico na execução das tarefas, recomenda-se sinalizar a pista com faixas para passagem de funcionários, bem como providenciar a colocação de placas informativas e de espelhos.

Sugere-se um espelho na seguinte dimensão: do tipo convexo, 80 cm de diâmetro; material de borracha no entorno e cantoneira para afixar.

Assim, o operador se sentirá mais relaxado para operar a máquina e adotará um número menor de posturas estereotipadas, principalmente de movimentos de flexão, rotação lateral e hiperextensão de pescoço.

#### **7.2 Recomendações relativas à organização da produção**

A falta de autonomia sobre o ritmo de trabalho por parte do encarregado é um fator que determina o efetivo reduzido e a pressão temporal a que o operador fica exposto.

Como já foi dito, o operador revelou que é auxiliado por outro operador em média 2 duas vezes por ano. Mesmo com o efetivo reduzido, ele consegue realizar a sua atividade, o que resulta na adoção de posturas estereotipadas.

A recomendação espontânea do operador é a seguinte: maior poder de decisão do encarregado no que tange ao envio de trabalhador auxiliar. Após a análise da atividade sugere-se realizar uma reunião, em um espaço "fóruns" para que seja abordado especificamente a possibilidade de maior autonomia para o encarregado.

### **7.3 Recomendações relativas à organização do trabalho**

Foi observado que o operador não possui pausas durante a sua jornada de trabalho; o que não permite que o corpo e mente do mesmo descansem. Segundo o relato do operador, às vezes, ele vai ao banheiro, deambula, ingeri um café como forma de deixar o posto de trabalho e realizar pausas.

Conforme a Norma Regulamentadora 17 (NR-17):

17.6.3. Nas atividades que exijam sobrecarga muscular estática ou dinâmica do pescoço, ombros, dorso e membros superiores e inferiores, e a partir da análise ergonômica do trabalho, deve ser observado o seguinte:

b) devem ser incluídas pausas para descanso.

A fim de conciliar a produção com melhores condições de conforto, recomenda-se implementar pausas de 15 minutos a cada 2 duas horas trabalhadas. Assim, consegue-se proporcionar descanso para a parte física (estruturas musculares e ósseas envolvidas nas rotações de tronco e flexões de coluna); e também para a parte mental.

Como já mencionado neste relatório, o operador atende simultaneamente pedidos adicionais de outras chefias. Esta situação é frequente e ocorre de três a quatro vezes durante a jornada de trabalho. Estas tarefas adicionais não permitem o tempo necessário para a recuperação muscular e demandam posturas repetitivas que podem resultar nas DORTs.

Para reduzir a sobrecarga do operador recomenda-se a criação de um espaço, uma sala de reuniões. Assim, seria agendada uma reunião específica para fins de uma possível

aproximação das chefias e operador, resultando na melhora das relações interpessoais; e uma possível autonomia dos trabalhadores.

Outro tema a ser abordado, seria a utilização da estratégia “andar de ré”; que apesar de facilitar o trabalho, resulta na adoção de posturas estereotipadas; aumentando o risco de adoecimento durante o cumprimento das metas.

## **8 CONCLUSÃO**

Ao descrever as posturas estereotipadas e sobrecarga muscular no operador de empilhadeira em uma indústria de refratários como fatores de risco para lombalgia, pôde-se chegar às seguintes conclusões.

A análise ergonômica identificou como principal fator de risco a postura e esforço físico na execução das tarefas, determinando posturas estereotipadas que resultam em sobrecarga biomecânica para a coluna lombar.

Além da execução das tarefas, a pressão temporal e as exigências estritas de trajeto de percurso são determinantes para a adoção das posturas anômalas; agravando o risco de lombalgias.

A organização do trabalho mostrou-se outro fator agravante, visto que o operador atende ao ritmo de trabalho imposto pela planilha do PCP, e também a outras demais chefias. A ansiedade de atender com pontualidade e a contento; não permite que haja tempo de recuperação da musculatura vertebral, agravando os danos sobre a coluna lombar.

As posturas estereotipadas adotadas pelo operador durante a sua atividade atuam como fatores de risco acentuado para o adoecimento da coluna vertebral do empilhadeirista da Indústria de refratários.

## REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Julia *et. al.* *Introdução á ergonomia: da prática á teoria.* São Paulo: Blucher, 2009.

DINIZ, Eugênio P.H., *et AL.* *Contribuição da ergonomia para a elaboração de medidas. de prevenção dos acidentes envolvendo motociclistas profissionais.* São Paulo: ABERGO, 2004.

FRANÇA, Júnia Lessa; VASCONCELLOS, Ana Cristina. *Manual para normalização de publicações técnico-científicas.* 8 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2011.

GUÉRIN, F. *et al.* *Compreender o trabalho pra transformá-lo.* São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

HALL, Susan J. *Biomecânica Básica.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

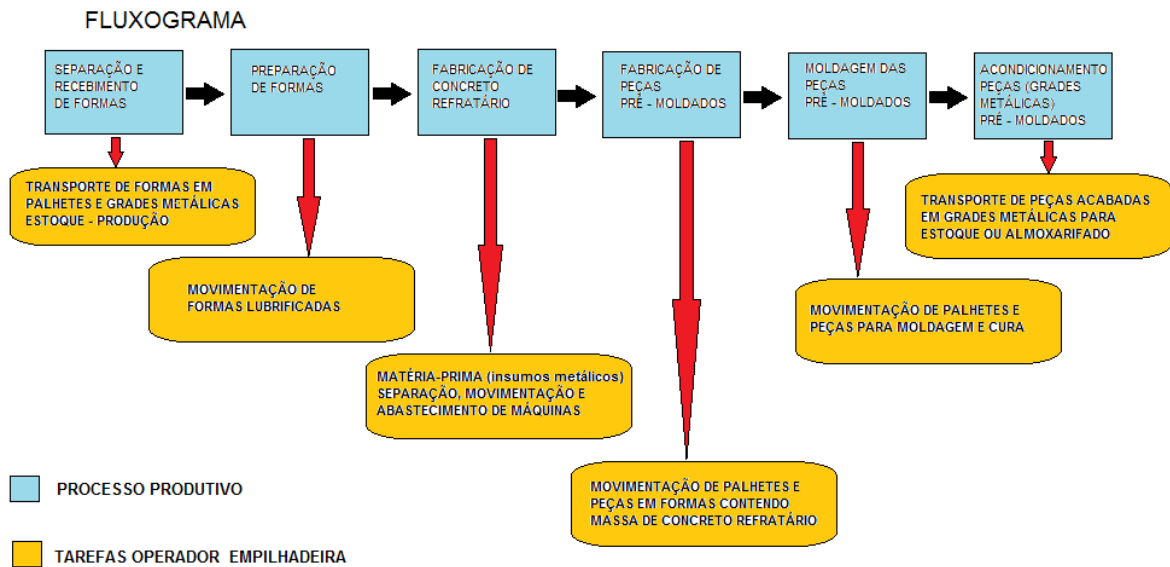
KROEMER, K H.E e GRANDJEAN, E. *Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem.* Trad. Lia Buarque de Macedo Guimarães. – 5ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MAGEE, David J. *Orthopedic Physical Assessment,* 5 ed., Philadelphia: Elsevier, 2007.

PORTAL DO CONSUMIDOR. *O que é ISO.* Disponível em:<<http://portaldodoconsumidor.wordpress.com/2010/09/20/o-que-e-iso/>. Acesso em 3 de jun. de 2012.

ZILLI, Cynthia M. *Manual de Cinesioterapia/Ginástica Laboral.* São Paulo: Lovise, 2002.

## ANEXO A- O FLUXOGRAMA DE PRODUÇÃO E AS TAREFAS DO OPERADOR DE EMPILHADEIRA



O fluxograma e as tarefas do operador de empilhadeira

Fonte: Anexo procedimento BR-01-LDE-P-002

## ANEXO B - OS TIPOS DE EMPILHADEIRAS:

<p>MODELO</p>		
	<p>Figura 4 Empilhadeira Challenger 55</p>	<p>Figura 5 Empilhadeira Hyter H-60</p>
<p>DIMENSÕES</p>	<p>Altura com torre abaixada: 5.20m Altura com a torre estendida: 10.74m Comprimento: 5.56m Largura: 2.54m</p>	<p>Altura com torre abaixada: 2.60m Altura com a torre estendida: 4.94m Comprimento: 6.10m Largura: 1.16m</p>
<p>CARACTERÍSTICAS</p>	<p>Banco com assento e encosto fixos Direção Hidráulica Caixa de alavancas manuais Nível de ruído maior</p>	<p>Banco com assento e encosto reguláveis; assento giratório Direção Hidráulica Sistema de comando elétrico Nível de ruído menor, conforto, facilidade de operação e dirigibilidade.</p>

Fonte: Dados de pesquisa