

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

**Nara Ribeiro Vaz de Abreu Mello**

**A SUTIL MUDANÇA NO PROCESSO DE TRABALHO INDUSTRIAL MODERNO E  
SEU IMPACTO NA SAÚDE E NA ATIVIDADE DOS OPERADORES DE  
REBOCADOR INDUSTRIAL**

**Belo Horizonte**

**2010**

Nara Ribeiro Vaz de Abreu Mello

**A SUTIL MUDANÇA NO PROCESSO DE TRABALHO INDUSTRIAL MODERNO E  
SEU IMPACTO NA SAÚDE E NA ATIVIDADE DOS OPERADORES DE  
REBOCADOR INDUSTRIAL**

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

Orientadora: Lailah V. de Oliveira Vilela

Belo Horizonte

2010

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

D. V. SALOMON

## RESUMO

O ritmo do trabalho na indústria acelerou significativamente com o advento das linhas de montagem, aumentando a exigência sobre o corpo e sobre as capacidades cognitivas e psíquicas no ambiente de trabalho. Certamente, todas essas alterações refletem no perfil de adoecimento dos trabalhadores que as vivenciam. Este estudo teve como objetivo compreender o adoecimento dos operadores de rebocador industrial, através da Análise Ergonômica do Trabalho, sob a ótica do trabalho industrial moderno em uma atividade marcada pelo esforço físico, repetitividade e pressão temporal.

Palavras-chave: ergonomia, saúde, operadores industriais, pressão temporal, repetitividade, esforço físico.

## **ABSTRACT**

*The pace of work in industry accelerated significantly with the advent of assembly lines, increasing demands on the body and on psychological and cognitive abilities in the workplace. Certainly, all these reflect changes in the health profile of workers who experience them. This study aimed to understand the illness of the tractor industrial operators, through Ergonomic Work Analysis, from the perspective of modern industrial work in an activity marked by physical exertion, repetition and time pressure.*

*Keywords: ergonomics, health, industrial operators, time pressure, repetitive, physical effort.*

## **RÉSUMÉ**

*Le rythme de travail dans l'industrie s'est fortement accélérée, avec l'avènement des chaînes de montage, les demandes croissantes sur le corps et sur les capacités psychologiques et cognitifs dans le lieu de travail. Certes, tous ces refléter les changements dans le profil de la santé des travailleurs qui les éprouvent. Cette étude visait à comprendre la maladie des exploitants tracteur industriel, à travers l'analyse du travail ergonomiques, du point de vue du travail industriel moderne dans une activité marquée par l'effort physique, la répétition et la pression du temps.*

*Mots-clés: ergonomie, la santé, les opérateurs industriels, la pression du temps, répétitives, l'effort physique.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.	<i>Lay out</i> do setor: antigo trajeto para o abastecimento de insonorizantes	21
Figura 2.	<i>Lay out</i> do setor: trajeto atual para o abastecimento dos insonorizantes	22
Figura 3.	Fotografia do rebocador industrial	24
Figura 4.	Fotografia da carretinha abastecida com insonorizante	24
Figura 5.	Fotografia do trabalhador segurando a bandeja	25
Figura 6.	Fotografia das estantes dispostas ao longo da linha de montagem	25
Figura 7.	Fotografia do carrinho utilizado para abastecer a linha 42	26
Figura 8.	Fotografia do operador acoplando o eixo da carretinha no rebocador industrial	29
Figura 9.	Fotografia do operador manobrando a carretinha	29
Figura 10.	Fotografia do corredor da linha 43 parcialmente obstruído pelas carcaças de carros	30
Figura 11.	Fotografia do operador abastecendo as estantes da linha 41	32
Figura 12.	Fotografia do operador atravessando com o carrinho a linha 41 e 42	35
Figura 13.	Fotografia do operador aguardando espaço para atravessar as linhas 41 e 42	35
Figura 14.	Fotografia da lataria exposta da carcaça do carro.	36
Figura 15.	Fotografia do operador abastecendo as estantes da linha 42	37
Figura 16.	Fotografia do operador atravessando a linha 41 para abastecer a linha 42	39
Figura 17.	Fotografia do trabalhador realizando movimentos de flexão anterior e lateral da articulação da coluna, seguida de ligeira rotação da mesma articulação ao colocar a bandeja na segunda prateleira da estante	45

Gráfico1.	Peso e frequência de modelos de bandejas por turno no período de 04/01/10 a 21/02/10 na linha de montagem do Setor da Pintura	23
Gráfico 2.	Tempo Total por ciclo e por subfases da atividade de abastecimento de insonorizantes	28
Gráfico 3.	COMPARATIVO ENTRE OS CICLOS: Novato e Experiente	42
Gráfico 4.	Comparação entre dois ciclos de trabalho, um com acesso ao portão da linha 43 e outro com acesso ao portão da linha 41	46



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Comparação do Absenteísmo geral da Fábrica com o Setor de Pintura no ano de 2009 e 2010 16
- Tabela 2. Demonstra a parte do corpo e a porcentagem de trabalhadores acometidos por queixas álgicas 17
- Tabela 3. Comparação do tempo gasto na atividade de abastecimento entre dois ciclos de trabalho, um com o corredor livre e o outro com o corredor obstruído 40

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

AET - Análise Ergonômica do Trabalho

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO: A demanda</b>	<b>12</b>
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS.</b>	<b>14</b>
2.1. Desenvolvimento da AET	14
2.2. Métodos e Técnicas	19
<b>3. CARACTERIZAÇÃO GLOBAL DO SETOR DE PINTURA</b>	<b>20</b>
3.1. Organização do trabalho no setor	20
3.2. Descrição dos equipamentos utilizados no abastecimento	23
3.3. As tarefas do operador de rebocador industrial no abastecimento das estantes nas linhas 41/42.	26
<b>4. ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO.</b>	<b>27</b>
4.1. Análise do Trabalho Prescrito X Trabalho Real	27
4.2. Análise da Atividade	28
<b>5. AVALIAÇÃO BIOMECÂNICA DA ATIVIDADE DE ABASTECIMENTO DE INSONORIZANTES</b>	<b>48</b>
<b>6. DIAGNÓSTICO</b>	<b>56</b>
<b>7. RECOMENDAÇÕES DE MELHORIA</b>	<b>58</b>
7.1. Melhorias que serão implantadas independentemente da reforma no setor	58
7.2. Melhorias que serão incorporadas no projeto de reforma do setor	61
<b>8. CONCLUSÃO.</b>	<b>65</b>
<b>9. REFERÊNCIAS.</b>	<b>67</b>