

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
Departamento de Engenharia de Produção  
Curso de Especialização em Ergonomia

**A INFLUÊNCIA DA ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NA ATIVIDADE DOS MECÂNICOS  
DE MANUTENÇÃO DE REDES HIDRÁULICAS EM UMA MINERADORA.**

Raquel de Abreu Vieira

Belo Horizonte  
Junho/ 2011

Raquel de Abreu Vieira

**A INFLUÊNCIA DA ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NA ATIVIDADE DOS MECÂNICOS  
DE MANUTENÇÃO DE REDES HIDRÁULICAS EM UMA MINERADORA.**

Monografia apresentada no Curso de Especialização em Ergonomia do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), como requisito final para a obtenção do Certificado de Especialista em Ergonomia.

Orientador: Airton Marinho

Belo Horizonte

2011

Raquel de Abreu Vieira

**A INFLUÊNCIA DA ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NA ATIVIDADE DOS MECÂNICOS  
DE MANUTENÇÃO DE REDES HIDRÁULICAS EM UMA MINERADORA.**

Monografia apresentada no Curso de Especialização em Ergonomia do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), como requisito final para a obtenção do Certificado de Especialista em Ergonomia.

---

Airton Marinho (Orientador) – UFMG

---

Adson Eduardo Resende – UFMG

---

Lailah Vasconcelos de Oliveira Vilela – UFMG

Belo Horizonte, 09 de Julho de 2011.

*Aos meus pais  
pelo amor incondicional,  
ao apoio em todos os momentos  
e por compreenderem tantos momentos de ausência.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus por me dar *força* para superar os momentos de dificuldade, *paciência* para esperar e aceitar as situações em que nada pode ser feito, e *sabedoria* para diferenciar o que pode ou não ser mudado.

Aos meus pais por serem meu porto seguro nas horas certas e incertas, e por sempre estarem presentes na minha vida.

Aos meus irmãos e cunhadas pelo apoio, e por me incentivarem na busca dos meus ideais.

A minha querida sobrinha por sempre conseguir me dar alegria e me fazer sorrir, mesmo nas horas mais difíceis.

A todos os familiares pelo reconhecimento e torcida para o meu sucesso.

Ao Robson, meu irmão de coração, por simplesmente existir na minha vida.

Aos meus amigos: Bárbara pela dedicação e atenção ao longo de tantos anos, Bianca por sempre ter palavras de fé e esperança para me fazer seguir adiante, e Leonardo pelo carinho e preciosas doses de estímulo.

A minha amiga e dupla neste trabalho, Lívia, pelo auxílio, contribuição e persistência em meio a tantas situações adversas.

A equipe dos mecânicos de manutenção da mineradora pela disponibilidade e colaboração para realização desse trabalho.

Aos professores e coordenadores da CEERGO da UFMG por compartilharem seus conhecimentos e experiências durante todo o curso, em especial ao Professor e orientador Airton, por toda assistência e paciência a mim dispensada para a preparação deste trabalho.

Ao secretário Anderson por todo suporte prestado durante o curso.

Aos colegas da turma CEERGO VI pelos momentos de diversão, aprendizagem, convivência e amizade.

A mim mesma, pela iniciativa, esforço, dedicação e por sempre tentar superar mim mesma dia após dia.

*“Cada milhão que se gasta corrigindo sequelas de acidentes ou tratando doenças adquiridas pelo trabalhador no exercício de sua função, poderia ser evitado, se forem gastos alguns centavos na prevenção”.*

José Maria Marques Domingues

## RESUMO

O departamento de segurança do trabalho necessitava de uma Análise Ergonômica do Trabalho da tarefa de desmontagem e montagem de tubos PEAD (polietileno de alta densidade) da rede hidráulica de uma mineradora, em virtude da queixa de cansaço físico dos mecânicos durante esta tarefa. Foi elaborada a hipótese de que a organização do trabalho poderia estar tendo influência na atividade desses trabalhadores, e gerando por consequência, as queixas de cansaço físico. Para realização dessa na análise utilizou-se a Metodologia proposta por de Guérin et al (2001). Os recursos utilizados foram observações globais da atividade dos mecânicos, entrevistas não estruturadas, fotos e filmagens. Foram realizadas 80 horas de estudo na área de trabalho dos mecânicos. Fatores físicos relacionados às ferramentas, como maçarico, sapatas estabilizadoras, chaves combinadas e cavaletes foram identificados como determinantes de sobrecarga física nesses trabalhadores, e consequente adoção de posturas estereotipadas pelos mecânicos de manutenção. Fatores organizacionais como divisão de tarefas entre os mecânicos, pressão temporal e planejamento das tarefas foram identificados como fatores dificultadores na execução da atividade de manutenção. Foram recomendadas adaptações no caminhão utilizado pela equipe com um sistema hidráulico para abertura das sapatas estabilizadoras e adaptação de uma caçamba ao braço do caminhão, aquisição de uma unidade móvel equipada com ferramentas, aquisição de chaves catraca, cavalete e gerador de bateria portátil, aumento do número de válvulas de retenção e de drenos hidráulicos, promover capacitação dos trabalhadores para executar todas as tarefas da manutenção, e melhorar o planejamento das tarefas junto à equipe responsável. Concluiu-se com esse trabalho a Análise Ergonômica do Trabalho – AET – possibilita ao pesquisador compreender o trabalho a partir da análise das atividades e das situações de trabalho de forma mais abrangente. E que dessa forma, é possível ter recursos e informações suficientes para transformar as condições de trabalho de forma a adaptá-lo às características e variabilidades do homem e do processo produtivo.

**Palavras-chave:** ergonomia, organização do trabalho, saúde do trabalhador, mecânicos de manutenção.

## ABSTRACT

The security department of the work needed an Ergonomic Analysis of Work with the task of dismantling and assembly of pipes HDPE (high density polyethylene) of a network of hydraulic mining, because of complaints of physical fatigue mechanics during this task. It was hypothesized that the organization of work could be having an influence on the activity of these workers, and generating a result, complaints of fatigue. To perform this analysis used the methodology proposed by the Guerin et al (2001). The resources used were global observations of the mechanical activity, unstructured interviews, photos and footage. Were performed 80 hours of study in the area of mechanics work. Physical factors related to tools such as torches, stabilizing shoes, keys and frames combined were identified as determinants of physical overload these workers, and the consequent adoption of stereotypical attitudes by maintenance mechanics. Organizational factors such as division of tasks between the mechanical, time pressure and planning tasks have been identified as factors hindering the implementation of maintenance activity. Changes were recommended in the truck used by the team with a hydraulic system for opening and fitting shoes stabilizing the arm of a bucket truck, purchase of a mobile unit equipped with tools, acquisition of key ratchet, easel and portable battery generator, increased number of valves and hydraulic drains, promote training workers to perform all maintenance tasks, and improve planning of tasks with the team responsible. It was concluded from this work Ergonomic Work Analysis, enables researchers to understand the work from the analysis of activities and work situations more broadly. And that way you can afford and enough information to make working conditions so as to adapt it to the characteristics and variability of the man and the production process.

**Keywords:** ergonomics, work organization, worker health, maintenance mechanics.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Tipos de tubos de PEAD .....	30
Quadro 2: Ferramentas utilizadas no departamento de manutenção .....	35

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho .....	19
Figura 2: Fluxograma do processo produtivo .....	26
Figura 3: Idade e tempo de serviço dos mecânicos de manutenção .....	34
Figura 4: Caminhão MADAL .....	38
Figura 5: Trabalhador realizando corte do tubo com o maçarico .....	40
Figura 6: Trabalhador dentro da gaiola se preparando para realizar o corte do tubo com o maçarico .....	41
Figura 7: Trabalhador posicionando a correia no tubo .....	41
Figura 8: Trabalhador direcionando o tubo para um novo local .....	42
Figura 9: Trabalhadores fazendo o acoplamento das flanges do tubo com os parafusos ...	44

## SUMÁRIO

RESUMO .....	07
ABSTRACT .....	08
LISTA DE QUADROS .....	09
LISTA DE FIGURAS .....	09
1. INTRODUÇÃO .....	11
1.1 OBJETIVO GERAL .....	14
1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO .....	14
2. QUEIXA DE CANSAÇO FÍSICO DOS MECÂNICOS DE MANUTENÇÃO – UMA DEMANDA ERGONÔMICA .....	15
3. HIPÓTESE: QUAIS FATORES DA ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO PODERIAM ESTAR INFLUENCIANDO A ATIVIDADE DOS MECÂNICOS DE MECANUTENÇÃO DE MODO A ESTAR PROVOCANDO AS QUEIXAS DE CANSAÇO FÍSICO DOS MESMOS? .....	18
4. MÉTODOS E TÉCNICAS .....	19
5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	22
6. A EMPRESA .....	26
7. DRENAGEM HIDRÁULICA NA MINERADORA .....	28
7.1. TIPOS DE TUBOS UTILIZADOS NA REDE HIDRÁULICA .....	30
8. CARACTERÍSTICAS DOS MECÂNICOS DE REDE HIDRÁULICA .....	32
9. FERRAMENTAS DE TRABALHO UTILIZADAS PELOS MECÂNICOS DE MANUTENÇÃO .....	35
10. SEQÜÊNCIA DAS TAREFAS DE DESMONTAGEM E MONTAGEM DOS TUBOS DA REDE HIDRÁULICA .....	36
11. DIAGNÓSTICO .....	45
12. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA ANÁLISE .....	47
13. CONCLUSÕES .....	50
14. RECOMENDAÇÕES .....	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	54
ANEXO I - Plano de ação .....	57