

VITOR GUILHERME CARNEIRO FIGUEIREDO

**EXPERIÊNCIA E REGULAÇÃO DA CARGA DE TRABALHO**

O caso do maquinista de conicaleira experiente em uma indústria têxtil

Belo Horizonte

Departamento de Engenharia de Produção – UFMG

2009

VITOR GUILHERME CARNEIRO FIGUEIREDO

## **EXPERIÊNCIA E REGULAÇÃO DA CARGA DE TRABALHO**

O caso do maquinista de conicaleira experiente em uma indústria têxtil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Produto e Trabalho

Linha de pesquisa: Ergonomia e Organização do Trabalho

Orientador: Prof. Dr. Francisco de Paula Antunes Lima

Belo Horizonte

Departamento de Engenharia de Produção – UFMG

2009

## ***DEDICATÓRIA***

*Dedico este trabalho ao meu pai, um senhor que teve a honra e felicidade em acompanhar o meu ingresso ao mestrado, mas que, por circunstâncias do destino, acompanhará sua conclusão de longe!*

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradeço,*

*A DEUS, por proporcionar essa incrível oportunidade de aprendizagem.*

*À Mi, minha querida noiva, pela paciência, sabedoria, compreensão e dedicação.*

*Ao meu orientador, professor Chico, pelos brilhantes ensinamentos, incentivos e paciência.*

*Ao mestre Davidson Mendes, por fornecer os “trilhos” a serem seguidos na Ergonomia, por oferecer suporte nas horas necessárias e pelos conhecimentos repassados.*

*Às professoras Ada Ávila e Renata Vasconcelos pela disponibilidade e interesse na participação da banca examinadora.*

*À minha mãe (Lídia) e aos meus irmãos (Marcelo, Vinícius e Bia), por incentivarem e apoiarem meus estudos.*

*Ao Adário e à Márcia, pelas palavras de conforto e pela acolhida em sua casa.*

*Aos professores do DEP e da Newton Paiva, pelo fornecimento de informações e conhecimentos.*

*Aos novos amigos (as) e companheiros (as) de Paraopeba.*

*Aos meus familiares, amigos de mestrado e amigos de faculdade, por proporcionarem tranqüilidade e conforto em momentos de relaxamento.*

*A todos aqueles que incentivaram e torceram pelo sucesso dos meus estudos.*

## RESUMO

O maquinista de conicaleira experiente afasta-se com menor frequência do trabalho e relata menor número de queixas músculo-esqueléticas que o novato. O operador com mais tempo na função sofre menos com a carga de trabalho por desenvolver competências que o auxiliam na adoção de modos operatórios que implicam menor solicitação de suas estruturas músculo-esqueléticas.

Diante da demanda apresentada pela empresa: alto índice de absenteísmo de operadores na fiação devido aos distúrbios músculo-esqueléticos, esta pesquisa, partindo da caracterização dos condicionantes que podem gerar elevada carga de trabalho físico segundo a literatura sobre LER/DORT, identifica na situação de trabalho do maquinista os fatores potenciais de risco e as estratégias de regulação da carga de trabalho que podem explicar o não adoecimento dos experientes.

Em nível epidemiológico, a análise comparativa da situação de trabalho do maquinista aos casos descritos na literatura e aos fatores de risco já conhecidos é suficiente para reconhecer essa função como de risco elevado para acometimentos músculo-esqueléticos devido sobretudo a posturas estereotipadas, ritmo elevado e repetitividade. No entanto, a presença de trabalhadores saudáveis justifica a análise ergonômica aprofundada da atividade de trabalho, em especial das estratégias, modos operatórios e competências desenvolvidos pelos operadores experientes, que modulam a relação entre riscos e adoecimento.

O campo de estudo foi realizado em uma indústria têxtil do interior de Minas Gerais e os resultados apontam uma discrepância entre o índice de absenteísmo e o número real de pessoas com queixas ou distúrbios músculo-esqueléticos. Os condicionantes da atividade responsáveis pelo aumento da carga de trabalho são: velocidade aumentada da conicaleira, má qualidade do fio de algodão, utilização constante do maquinário manual e prazo reduzido da entrega da produção. Durante esses momentos de aumento da carga de trabalho, o maquinista novato é acometido por algum tipo de distúrbio músculo-esquelético, pois, altera seu modo operatório para tentar atingir as metas de produção e não consegue evitar as situações de exposição ao risco. Ao contrário da previsão de um modelo linear e acumulativo do adoecimento, quando a experiência se acumula, o maquinista experiente, diferentemente do novato, desenvolve estratégias de regulação que permitem preservá-lo de desgastes crônicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** aprendizagem, uso do corpo, atividade de trabalho, regulação, carga de trabalho.

## ABSTRACT

Expert machinists usually have lower absence from work as well as less musculoskeletal complaints when compared to inexperienced ones. Experts with more experience in their working tasks suffer less from working demands by using its knowledge, regulations and skills in the management of the variations of activities as well as how to use better their bodies .

This research presented the causation factors of the illness/complaints and the underlying factors that resulted in a larger physical work load in the activity of the machinist. This was necessary due to a demand requested from the company with regards to the high levels of absenteeism of operators in the wiring due to the musculoskeletal conditions,

The study design chosen was an ergonomic analysis of the work environment and the utilization of tools to describe the real conditions of work environment. Systematic observations, self-confrontation interviews and standardized questionnaires were also used.

The study was carried out in a textile industry in Minas Gerais. A discrepancy between the absenteeism levels and the real number of people who has complaints related to their work was observed. It was also found a direct relationship among the number of operators with pain complaints, the use of the manual machines, with the repetition of gestures when using low-quality cotton of low and with the reduced time at moments of peak production. During these moments a loss of regulation due to the requirements of the activity was observed. The machinist changed its operative in a way to achieve the production goals and as a consequence deteriorates its body by working beyond of its physiological capacities.

**KEYWORDS:** learning, use their body, activity of work, regulation, work load.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>03</b>
<b>CAPÍTULO 1 REGULAÇÃO, EXPERIÊNCIA E COMPETÊNCIA.....</b>	<b>09</b>
<b>CAPÍTULO 2 ABORDAGEM METODOLÓGICA.....</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO 3 O CAMPO DO ESTUDO.....</b>	<b>29</b>
3.1 Caracterização geral da empresa e do processo produtivo.....	30
3.2 População das conicaleiras.....	36
3.3 Tarefa do maquinista.....	37
3.4 Atividade do maquinista.....	39
<b>CAPÍTULO 4 EXPOSIÇÃO E EVITAÇÃO AOS RISCOS MÚSCULO- ESQUELÉTICOS: O Estudo da Atividade de Trabalho.....</b>	<b>49</b>
4.1 Qualidade da matéria-prima.....	62
4.2 Frequência de rodízio nas conicaleiras.....	66
4.3 Seleção de maquinário.....	70
4.4 Controle do processo de produção.....	72
4.5 Ritmo de produção da máquina.....	74
4.6 Novato <i>versus</i> experiente.....	76
<b>CAPÍTULO 5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>91</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>96</b>
<b>ANEXO A: Questionário de Percepção.....</b>	<b>101</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	Algodão <i>in natura</i> submetido a processos de retirada de impurezas.....	32
FIGURA 2	Algodão <i>in natura</i> é transformado em flocos.....	32
FIGURA 3	Algodão <i>in natura</i> é transformado em rolos de mantas.....	33
FIGURA 4	Rolos de mantas transformados em rolos de fitas.....	33
FIGURA 5	Fitas transformadas em pavios.....	33
FIGURA 6	Pavios torcidos em detalhe.....	33
FIGURA 7	Pavios transformados em fios.....	34
FIGURA 8	Fio de linha (espula) em detalhe.....	34
FIGURA 9	Conicaleira e seus 60 fusos.....	34
FIGURA 10	Bobinas formadas.....	34
FIGURA 11	Operador experiente com sua reserva de caixas de espulas.....	43
FIGURA 12	Colocação de espula com uso dos dedos.....	45
FIGURA 13	Esquema anatômico do uso dos dedos.....	45
FIGURA 14	Colocação de espula com uso do punho.....	46
FIGURA 15	Esquema anatômico do uso do punho.....	46
FIGURA 16	Atendimento à luz verde acesa.....	47
FIGURA 17	Círculo vicioso do índice de absentéismo.....	69
FIGURA 18	Experiente carregando três espulas.....	82
FIGURA 19	Novato carregando uma espula.....	82

GRÁFICO 1	Proporção de operadores afastados por setor.....	23
GRÁFICO 2	Proporção de operadores afastados por seção do setor fiação.....	23
GRÁFICO 3	Duração (% de tempo) das operações do maquinista de conicaleira novato executadas durante uma hora de observação.....	58
GRÁFICO 4	Duração (% de tempo) das operações do maquinista de conicaleira experiente executadas durante uma hora de observação.....	58
GRÁFICO 5	Proporção de operadores faltosos por tempo na função.....	76
QUADRO 1	Glossário com termos técnicos da indústria têxtil.....	30
QUADRO 2	Seqüência de operações do maquinista de conicaleira durante uma hora de observação.....	54
QUADRO 3	Registro de verbalização entre pesquisador e ajudante de conicaleira....	67
QUADRO 4	Registro de verbalização entre pesquisador e maquinista de conicaleira.....	75
QUADRO 5	Registro de verbalizações entre pesquisador e maquinista manual há quatro anos na função.....	83
QUADRO 6	Procedimento de avaliação adotado pelo encarregado de turno.....	84
QUADRO 7	Registro de verbalizações entre pesquisador e maquinistas com mais tempo na função.....	86
QUADRO 8	Quadro sinóptico com determinantes da exposição, fatores de risco e estratégias de evitação.....	88
TABELA 1	Classificação das conicaleiras quanto ao tipo, quantidade e eficiência..	35
TABELA 2	Número de operadores com desconfortos músculo-esqueléticos por turno de trabalho.....	51

TABELA 3	Número de operadores faltosos devido à causa músculo-esquelética por turno de trabalho.....	51
TABELA 4	Quantidade de fios de tecido (em quilos) produzidos por turno entre o dia 1 e 15 do mês de agosto de 2007.....	53
TABELA 5	Porcentagem de queixas músculo-esqueléticas por região do corpo.....	60

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AET	Análise Ergonômica do Trabalho
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
CID 10	Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde
cm	Centímetro
ECRP	Entidades Coletivas Relativamente Pertinentes
EPI	Equipamento de Proteção Individual
g	Grama
kg	Quilograma
LER/DORT	Lesões por Esforços Repetitivos/Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho
RPM	Rotações por minuto
SESMT	Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho

