

**Universidade Federal de Minas Gerais**

**Daniel de Souza Costa**

**A manutenção no (extra) ordinário trabalho  
de uma borracharia: a construção do aprendizado do  
trabalhador entre a produção, a segurança e a saúde**

**Belo Horizonte**

**Agosto 2009**

**Universidade Federal de Minas Gerais**

**Daniel de Souza Costa**

**A manutenção no (extra) ordinário trabalho  
de uma borracharia: a construção do aprendizado do  
trabalhador entre a produção, a segurança e a saúde**

**Dissertação de Mestrado apresentado  
ao Programa de Pós-Graduação em  
Educação da FAE/UFMG**

**Orientadora: Dra. Daisy Moreira  
Cunha**

**Belo Horizonte**

**Agosto 2009**

Daniel de Souza Costa

**A manutenção no (extra) ordinário trabalho de uma borracharia: a construção do aprendizado do trabalhador entre a produção, a segurança e a saúde**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação da FAE/UFMG

Dra. Daisy Moreira Cunha

---

Dra Daisy Moreira Cunha (orientadora) – UFMG

Dra. Maria Egle Cordeiro Setti

---

Dra. Maria Egle Cordeiro Setti – IPAT / Projeto de Engenharia e Ergonomia Ltda.

Dr. Antônio Júlio de Menezes Neto

---

Dr. Antônio Júlio de Menezes Neto – UFMG

Dedicatória:

À minha Mãe, à minha Irmã e ao meu Pai.

Ao meu filho.

Ao Guaxinim, o espartano.

À todos aqueles que trabalham, que lutam e que resistem. À saudosa GAEPL.

## AGRADECIMENTOS

Enzo, muito obrigado pela paciência e compreensão.

Júlia, muito obrigado por tudo. Sem você, nada seria possível. É difícil descrever e encontrar palavras para demonstrar a gratidão. O seu valor é desmedido.

Egle, pelo carinho, pelo companheirismo, pelo cuidado, pela consideração e pela nossa amizade.

Rogério, ao *chefe dos nossos corações*, muito obrigado por tudo! Não há palavras para traduzir a minha gratidão. Um privilégio e um orgulho trabalhar com você.

Amaral e Portela, muito obrigado pela compreensão e pelo apoio sem restrições.

Adilson, Alexandre, Amarildo, Cristiano, Dinho, Edis, Eduardo, Edvim, Grazi, Fabiano, Guaxinin, Henrique, José, Lúcio, Luiz Fábio, Mauro Teodoro, Nilson, Paulo Roberto, Wagão, muito obrigado pela paciência e companheirismo!

E ainda, a todos aqueles companheiros da GAEPL e da VALE, inúmeros, por isso a dificuldade em nomeá-los, mas que diretamente ou indiretamente, contribuíram para a concretização desse trabalho.

Patrícia, muito obrigado pela tradução e por tantas outras providências.

Agradeço às minhas amigas e companheiras do mestrado: Vanessa e Márcia.

Agradeço a VALE por permitir a materialização dessa pesquisa, oferecendo todos os recursos e auxílios sem estabelecer qualquer tipo de restrição.

Agradeço à minha orientadora, que sempre esteve ao nosso lado, apoiando, orientando e encaminhando o nosso processo de construção do conhecimento. Um privilégio ser seu orientando. Muito obrigado!

*“Trabalhar será sempre uma questão de  
confrontação entre a inteligência humana e as  
incertezas do momento presente.”*

*Jacques Duraffourg*

## RESUMO

A pesquisa realizada aborda o trabalhador inserido em seu contexto de trabalho que é caracterizado por um diálogo e conflito existente entre duas realidades: a prescrição, assentada sobre regras, normas, procedimentos e demais formas de antecipação do trabalho e a atividade do trabalhador, percebida na atuação, interpretação e intervenção do trabalhador para suprir e materializar as demandas apresentadas pela proposta do capital. Nesse ir e vir, nos encontros e desencontros provocados pelas relações entre capital e trabalho, os sujeitos, os trabalhadores, passam a viver e trabalhar permanentemente as normas e valores que circulam pela sociedade. A investigação, realizada numa oficina de equipamentos de mineração da Companhia Vale do Rio Doce, especificamente numa borracharia, na cidade de Nova Lima, Minas Gerais, entre os anos de 2007 a 2009, buscou conhecer as situações reais de trabalho, desvelando a construção do conhecimento do trabalhador e as razões que os levaram a se expor aos riscos de acidentes para concretizar os objetivos da produção. Essa compreensão da realidade dos trabalhadores pode, ao menos parcialmente, produzir intervenções e transformações das condições de trabalho que permitam manter e até auxiliar na construção da saúde dos trabalhadores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Trabalho – Ergologia – Ergonomia – Saúde e Segurança – Saberes – Competências – Manutenção em Mineração

## ABSTRACT

This research approaches the worker inserted in its work context which is characterized by a dialog and conflict between these two realities: the prescription established on rules, standards, proceedings and on other forms of anticipation of the work and the worker activity, noticed in the acting, interpretation and intervention of the worker to supply and materialize the demands proposed by of the capital. In this coming and going, finding and loosing created by the relationship between capital and work, the subject themselves, the workers; start to live and to work constantly the standards and values that are valid for the society. The investigation carried out in a workshop of equipments of mining from the Company “Vale do Rio Doce”, specifically in a tire repair shop, in a city called Nova Lima in Minas Gerais state, between the years 2007 and 2009, tried to understand the real work situation, revealing how they built their knowledge and the reasons that were taking them to be exposed to the risks of accidents to reach the production objectives. This understanding of the reality of the workers can, produce ,at least partially, interventions and transformations on the conditions of work that can maintain and built the health of workers.

**KEY WORDS:** Work – Ergology – Ergonomic – Health and safety – knowledge – Competences – Mining Maintenance.



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Visão, Missão e Valores da CVRD	p. 21
FIGURA 2	A VALE no mundo	p. 23
FIGURA 3	Localização da Mina de Mar Azul	p. 24
FIGURA 4	Organograma da empresa, destacando a Gerência de Manutenção de Equipamentos de Mineração (GAEPL)	p. 25
FIGURA 5	Bloqueio da chave geral do equipamento	p. 66
FIGURA 6	EPI - luva de couro	p. 70
FIGURA 7	Carregadeira 980 G	p. 73
FIGURA 8	Intervenções de manutenção na Carregadeira 980G	p. 79
FIGURA 9	Intervenções de manutenção na Carregadeira 980G	p. 83
FIGURA 10	Organograma do desenvolvimento da pesquisa por período	p. 92
FIGURA 11	Antiga área da Borracharia	p. 110
FIGURA 12	Arranjo físico da borracharia	p. 125
FIGURA 13	Fluxogramas das tarefas	p. 128
FIGURA 14	Fluxogramas das tarefas	p. 129
FIGURA 15	Fluxogramas das tarefas	p. 130
FIGURA 16	Fluxogramas das tarefas	p. 131
FIGURA 17	Trabalho Prescrito e Trabalho Real	p. 141
FIGURA 18	Modelos de caminhões Volvo e Scania	p. 158
FIGURA 19	Caminhão Ginaf	p. 159
FIGURA 20	Manutenção em pneu em Caminhão Ginaf	p.160
FIGURA 21	Pneus no pátio da Borracharia	p. 164
FIGURA 22	Calibragem de pneus	p. 165
FIGURA 23	Calibragem de pneus	p. 167
FIGURA 24	Calibragem de pneus	p. 168
FIGURA 25	Eliminação de vazamento no bico da roda	p. 172
FIGURA 26	Estrutura do pneu	p. 177
FIGURA 27	Estrutura dos bicos	p. 178
FIGURA 28	Demonstração do enchimento do pneu	p. 182
FIGURA 29	Área de armazenagem de pneus	p. 184

## LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

TABELA 1	Desenvolvimento histórico da atividade de manutenção no setor industrial	p. 54
GRÁFICO 1	Perfil da Equipe da Borracharia	p. 135
GRÁFICO 2	Relação entre Disciplina Operacional e procedimentos	p. 143

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Diálogo sobre o primeiro local onde era desenvolvida a atividade de borracharia na oficina de equipamentos de mineração em Mar Azul	p. 109
QUADRO 2	Diálogo entre o operador e o pesquisador sobre a organização e desenvolvimento do trabalho na borracharia	p. 117
QUADRO 3	Explicação sobre o preenchimento da Análise Preliminar da Tarefa (APT)	p. 120
QUADRO 4	Diálogo entre os operadores durante a reunião de “cinco minutos de segurança	p. 136
QUADRO 5	Depoimento do operador da borracharia	P. 163
QUADRO 6	Diálogo entre o operador e o técnico de manutenção durante a atividade na borracharia	p. 169
QUADRO 7	Diálogo inicial entre o operador e o borracheiro	p. 170
QUADRO 8	Diálogo entre o operador Haroldo, o borracheiro Antônio, o programador de pneus Hélio e o mecânico Flávio	p. 171
QUADRO 9	Diálogo entre o operador Haroldo e o borracheiro Antônio analisando e propondo uma solução temporária para o vazamento do bico da roda	p. 174
QUADRO 10	Diálogo entre o operador Haroldo e o pesquisador sobre o processo de calibragem do pneu do 3º eixo do caminhão Ginaf	p. 181

## SUMÁRIO

### **1. Introdução**

- 1.1. As experiências do mundo do trabalho na origem do projeto de pesquisa ..12
- 1.2. Nos horizontes da VALE ..... 19
- 1.3. Da MBR à VALE: emergência de novas demandas e configurações ..... 26

### **Capítulo 2. A tessitura de referenciais teórico-metodológicos na prática da pesquisa**

- 2.1. Despertando um olhar etnográfico no trabalho ..... 32
- 2.2. Quando a pesquisa implica a ação ..... 36
- 2.3. Compreender para transformar ..... 39
  - 2.3.1. A tarefa e a atividade ..... 41
- 2.4. Ergologia: sobre a atividade humana (de trabalho) ..... 44

### **Capítulo 3. As normas e o prescrito da produção interrogadas pelas demandas da atividade de trabalho na manutenção**

- 3.1. Apresentação ..... 51
- 3.2. Manutenção: evolução conceitual ..... 52
  - 3.2.1. O custo ..... 57
  - 3.2.2. Tipos de manutenção ..... 58
  - 3.2.3. Disponibilidade, Confiabilidade e Manutenibilidade ..... 60
  - 3.2.4. Conceitos de indicadores avaliados pela manutenção ..... 61
- 3.3. As normas de manutenção ..... 62
  - 3.3.1. A manutenção além da borracharia - Carregadeira 980 G ..... 67
  - 3.3.2. As luvas ..... 68
  - 3.3.3. A dimensão do parafuso e a luva contaminada ..... 70
  - 3.3.4. O capacete e os óculos de segurança ..... 73
- 3.4. A manutenção: meso- território da pesquisa ..... 86
- 3.5. Tempos e configurações no micro espaço da borracharia ..... 88
- 3.6. A análise da demanda ..... 93
- 3.7. A demanda em três eixos de apresentação ..... 95

<b>Capítulo 4. A atividade situada no micro-espço da borracharia</b>	
4.1. A dimensão sócio-técnica das normas .....	102
4.2. A origem do posto de trabalho analisado .....	109
4.3. Prescrição: as razões técnicas .....	113
4.4. A organização da produção e o desafio da segurança no cotidiano .....	117
4.4.1. A lida diária .....	117
4.4.2. Historicizando a organização do trabalho .....	123
4.4.3. Arranjo físico da área da borracharia .....	125
4.4.4. Representações e índices da área .....	125
4.4.5. Fluxogramas das tarefas .....	128
4.5. A análise da população de trabalhadores .....	133
4.6. Definição da situação de trabalho a ser estudada .....	136
4.7. Prescrito e real .....	139
4.7.1. A tarefa .....	141
4.8. As normas, o ambiente e a construção do aprendizado do trabalhador ....	146
4.8.1. As normas antecedentes da manutenção na borracharia .....	151
4.8.2. O ambiente e a construção do aprendizado do trabalhador .....	154
4.9. Caminhões Off-road .....	157
4.9.1. Calibrar um pneu. Tarefa fácil? .....	159
4.9.2. Um drama diário .....	162
4.9.3. O vazamento do bico da roda: detalhe técnico? .....	170
4.9.4. A dinâmica da vida .....	187
<b>5. Considerações finais</b> .....	189
<b>Referências</b> .....	201