

**ELTON FERREIRA DA SILVA**

**A DINÂMICA DO TRABALHO NO CONTEXTO DA PRODUÇÃO  
AUTOMOBILÍSTICA DIANTE DA TRÍPLICE EXIGÊNCIA DE  
PRODUTIVIDADE-QUALIDADE-FLEXIBILIDADE.**

*UM ESTUDO DE CASO EM UMA LINHA DE PINTURA AUTOMOTIVA*

**ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

**2007**

**ELTON FERREIRA DA SILVA**

**A DINÂMICA DO TRABALHO NO CONTEXTO DA PRODUÇÃO  
AUTOMOBILÍSTICA DIANTE DA TRÍPLICE EXIGÊNCIA DE  
PRODUTIVIDADE-QUALIDADE-FLEXIBILIDADE.**

*UM ESTUDO DE CASO EM UMA LINHA DE PINTURA AUTOMOTIVA*

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Engenharia de Produção da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Linha de Pesquisa: Ergonomia e Organização do trabalho

Orientadora:  
Profª. Dra. Eliza Helena de Oliveira Echternacht  
Departamento de Engenharia de produção UFMG

**BELO HORIZONTE - ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

**2007**

**ELTON FERREIRA DA SILVA**

**A DINÂMICA DO TRABALHO NO CONTEXTO DA PRODUÇÃO  
AUTOMOBILÍSTICA DIANTE DA TRÍPLICE EXIGÊNCIA DE  
PRODUTIVIDADE-QUALIDADE-FLEXIBILIDADE.**

*UM ESTUDO DE CASO EM UMA LINHA DE PINTURA AUTOMOTIVA*

Dissertação apresentada em 30 de março de 2007, perante a  
Banca Examinadora composta pelos  
seguintes professores:

UFMG - Dra. Eliza Helena de Oliveira Echternacht - Orientadora

---

UFMG - Dra. Ana Valéria Carneiro Dias

---

UFSC - Dra. Leila Amaral Gontijo

---

UFMG - Dr. Eduardo Romeiro Filho

---

## **DEDICATÓRIA**

*Em especial a minha maravilhosa família:*

*A minha esposa e companheira, Ilka, uma pessoa especial,  
exemplo de amor e dedicação.*

*Aos meus filhos Hector, Erick e Annynha,  
minhas fontes de vida.*

*Aos meus queridos pais  
Hélio e Cléia  
exemplos de vida.*

*Ao Vô Jaime,  
símbolo ímpar de garra  
e perseverança.  
(tenho saudades)*

*Ao meu mestre da vida  
Daisaku Ikeda.*

## **AGRADECIMENTOS**

*A minha família, a incrível Ilka,  
Aos meus filhos, Hector, Erick e Annynha.  
Aos meus Pais, Hélio e Cléia.*

*À professora Eliza, pela dedicação, paciência e carinho em direcionar suas sábias orientações,  
consciente dos meus limites e convicta na vitória.*

*À professora Ana Valéria, pelos incentivos e direcionamento,*

*A todos que tiveram comigo nesta trajetória.*

*A minha colega Roberta, com quem dividi os momentos de sofrimento e alegrias na caminhada  
acadêmica deste mestrado.*

*Ao meu amigo Paulo Henrique que tanto me incentivou.*

*Aos meus amigos que compreenderam este momento de ausência do nosso convívio tão  
agradável.*

*Aqueles que contribuíram neste processo de aprendizado: alunos, professores, colegas,  
trabalhadores da empresa do estudo de caso.*

*Aos amigos da Soka Gakkai.*

*“As pessoas somente podem desenvolver uma verdadeira capacidade travando lutas genuínas, agarrando-se à realidade.*

*A verdadeira capacitação não é uma questão de conversa ou formalidade, ou de vaidades, nem é algo superficial.*

*Somente por meio de genuínos esforços surgem pessoas de verdadeira capacidade.*

*Tudo se resume a se uma pessoa deixa para os outros ou se assume plena responsabilidade para si.*

*Essa é a chave para se tornar uma pessoa de valor”.*

***(Daisaku Ikeda)***

## RESUMO

Este estudo busca elementos para aprofundar as investigações sobre o processo de trabalho na indústria automobilística, a partir de uma abordagem ergonômica.

Seu objetivo centra-se sobre a confrontação entre a organização prescrita do trabalho na linha de revisão de pintura de uma grande montadora de veículos, caracterizada pelo parcelamento das tarefas e dos postos de trabalho e as contingências da produção, que exigem do trabalho real sua dimensão coletiva .

Os modelos clássicos de organização de trabalho, pautadas nos princípios Fordistas, são questionados, diante do contexto de flexibilização da produção e fortes exigências de qualidade dos produtos e produtividade do processo.

A Análise Ergonômica do Trabalho parte de demanda relacionada às dificuldades de atingir as metas de qualidade prescritas para as linhas de revisão da Pintura, expressas nos altos índices de impurezas encontrados na pintura das carrocerias. O foco da análise centra-se sobre a atividade dos revisores de pintura, buscando compreender as estratégias operatórias desenvolvidas diante da variabilidade do processo.

Os resultados revelam as competências destes trabalhadores ao re-configurarem coletivamente o trabalho prescrito, buscando cumprir os objetivos da produção através de uma gestão compartilhada dos impactos da variabilidade do processo, mesmo diante das dificuldades encontradas neste cenário.

A compreensão destas articulações coletivas proporcionou adequações dos postos de trabalho, além de gerar importantes informações para concepções de novas plantas de pintura.

**Palavras-Chaves:** Organização do Trabalho; Trabalho Prescrito, Trabalho Real, “Flexibilidade-Produtividade-Qualidade”; Análise Ergonômica; Fordismo; Articulações Coletivas; linha de pintura; automóvel; revisão.

## ABSTRACT

This study searches for elements aiming to go deep into investigations about the working process in an automotive industry based on an ergonomic approach.

Its purpose focalizes on the confrontation between the established organization of work in a revision line of painting of a large manufacturer company- characterized by the sharing of tasks and work spots- and the contingencies of production, that require from real work in its collective dimension.

The classical models of work organization, supporting on the fordist principles, are questioned, facing the flexibility context of production and the strong quality requirements of products and productivity of the process.

The Ergonomic Analysis of work is established on the demanding related to difficulties to achieve the goals of quality settled for the production lines of Painting revision, expressed in the high levels of impurities found in wagons painting. The focus of analysis centralizes on the painting reviewers, searching to understand the operatory strategies developed in view of the process variability.

The results expose the competences of these workers when, collectively, reshape the settled work, seeking for comply with the production objectives through a sharing management of impacts of process variability, even considering the found difficulties in this scenery.

The comprehension of these collective articulations provided adjustment of the work, besides of generating important information for conceptions of new painting plants.

**Key-Words:** Work Organization; Prescript Work, Real Work, “Flexibility-Productivity-Quality”; Ergonomic Analysis; Fordism; Collective Articulation; Painting line; automobile; revision.



## SUMÁRIO

<b>1.0 – INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2.0 - REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	21
2.1- O contexto organizacional do setor automobilístico.....	22
2.1.1- Histórico e evolução.....	24
2.1.2 - O sistema híbrido da empresa em estudo.....	32
2.2- O tripé produtividade-qualidade-flexibilidade. ....	35
2.2.1 - A qualidade do veículo como centro da condição competitiva da empresa.	36
2.2.2 - As demandas de flexibilidade.....	39
2.3 - A noção de variabilidade na ergonomia.....	41
2.3.1- A variabilidade e o trabalho .....	42
2.4 - A dimensão coletiva do trabalho.....	44
<b>3.0 - ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO</b> .....	47
3.1 - Primeira etapa.....	51
3.1.1 - Sobre a empresa .....	52
3.1.2 - Sobre a demanda.....	53
3.2 - Segunda etapa: detalhamento das tarefas e observações gerais.....	58
3.3 - Terceira etapa: A atividade de trabalho na linha de revisão.....	60
3.3.1 - Postos de coleta de dados.....	60
3.3.1.1 - Implantação de novo posto de coleta de dados sobre as impurezas.....	61
3.3.2 - As observações da atividade.....	63
3.3.2.1 - O foco sobre os revisores de teto.....	64
3.3.2.2 - O foco sobre as situações de “crise” .....	66
3.3.2.3 - O foco sobre a configuração coletiva da atividade de trabalho. ....	67
3.4 - Quarta etapa: Dinâmica do estudo, validação da adequação ergonômica .....	69
3.4.1 - Validação .....	70
3.5 - Materiais e recursos .....	71

<b>4 - A EMPRESA: CONTEXTO TÉCNICO E ORGANIZACIONAL.</b> .....	72
4.1 A empresa pesquisada.....	73
4.1.1 Estrutura organizacional.....	76
4.1.1.1 Departamento de tempos e métodos.....	78
4.1.1.2 Departamento de Qualidade.....	79
4.1.2 A população trabalhadora.....	80
4.2 A Pintura. ....	82
4.2.1 A Unidade Operativa Pintura.....	82
4.2.2 O processo de pintura.....	83
4.2.3 A linha de pintura esmalte.....	87
4.2.4 Qualidade – Metodologia ICP.....	94
4.3 A linha de revisão.....	97
4.3.1 Recursos técnicos.....	98
4.3.2 Ambiente físico.....	100
4.3.3 Aspectos sobre a gestão da qualidade.....	102
4.3.4 Jornada de trabalho.....	105
<b>5 - O TRABALHO NA LINHA DE REVISÃO.</b> .....	106
5.1 - O trabalho prescrito.....	107
5.1.1 - Divisão formal do trabalho.....	107
5.1.1.1 - Revisores de linha.....	108
5.1.1.2 - Revisor de ponta de linha .....	109
5.1.1.3 – Revisor de pátio.....	110
5.1.2 – Distribuição das tarefas para os revisores de linha.....	111
5.1.3 - Estrutura organizacional e a gestão do trabalho .....	116
5.1.4 - Qualificação e competências dos revisores.....	117
5.2 - Trabalho Real.....	120
5.2.1 – O foco na linha de revisão do esmalte 1.....	122
5.2.1.1 – O trabalho nas situações “tranquilas”.....	123
5.2.2 – As variações do processo e as situações de “crise” .....	128

5.2.2.1 - As cores escuras.....	133
5.2.3 – A atividade dos Revisores de teto .....	135
5.2.3.1 –Revisores de teto e as metas de qualidade,,,,,.....	137
5.2.3.2 - Crônica da atividade.....	141
5.2.3.3 – Impactos sobre as condições operatórias.....	145
5.2.4 - A gestão do tempo e a organização da linha de revisão.....	146
<b>6 - ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>150</b>
6.1 - Qual é o conteúdo real do trabalho de revisão das anomalias da pintura? .....	150
6.1.1 – A identificação dos defeitos e a ação da revisão.....	150
6.1.2 – As tomadas de decisão frente às exigências de produtividade:	
Revisar ou não revisar?.....	153
6.1.3 – A articulação coletiva nos momentos de crise: “A dança dos revisores”. .....	155
6.2 - Quais são as reais dificuldades dos revisores diante dos altos índices	
de impurezas encontrados? .....	158
6.2.1 - Condicionantes relacionadas ao tempo e espaço.....	159
6.2.1.1 - A gestão do tempo e a organização da linha de revisão.....	160
6.2.1.2 - A gestão do tempo e a identificação da impureza. ....	163
6.2.2 - Condicionantes relacionados à divisão do trabalho. ....	165
6.2.3 - Condicionantes técnicas.....	171
6.2.3.1 - Algumas adequações ergonômicas implantadas. ....	173
6.3 - De que modo o modelo adotado de gestão e divisão do trabalho determina	
as dificuldades no cumprimento das metas de qualidade exigidas? .....	175
6.4 – Novos projetos de linhas de pintura. ....	179
<b>7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>183</b>
<b>8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS.....</b>	<b>188</b>
<b>9 – BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>190</b>
<b>10 – ANEXOS .....</b>	<b>192</b>

## LISTA DE FIGURAS

1. O recorte.....	51
2. Postos de coletas de dados .....	62
3. Planimetria da fábrica.....	74
4. Fluxo de montagem de veículos.....	76
5. Estrutura organizacional.....	77
6. Distribuição das camadas de tinta na superfície.....	84
7. Fluxo produtivo da Pintura.....	85
8. Os processos da Pintura.....	86
9. Configuração da linha Esmalte.....	91
10. O recorte sobre a linha de Esmalte.....	93
11. A ficha de controle.....	103
12. Distribuição das tarefas.....	113
13. Fluxograma do trabalho prescrito.....	115
14. Distribuição das tarefas – situação Normal.....	123
15. Retirada da impureza.....	125
16. Lixamento após retirada da impureza.....	125
17. Polimento da peça.....	125
18. Identificação das variações de processo .....	132
19. Revisores de teto e a “pedana”.....	135
20. Postos de coleta de impureza – detalhe.....	139
21. Dificuldades para movimentação.....	143
22. Revisores de teto – “tranquilidade” e “crise” – ilustração.....	145
23. Os revisores de teto – situações “tranqüilas” e “crise”.....	146
24. Configuração nos momentos de “crise”.....	156
25. Tempo médio de revisão.....	161
26. Novo arranjo físico.....	162
27. Distribuição de tarefas nas situações “tranqüilas”.....	167
28. Redistribuição <i>semi-autônoma</i> de tarefas nas situações de “crise”.....	179

## LISTA DE GRÁFICOS

1. Distribuição das anomalias na Unidade de Pintura .....	54
2. Demérito de impureza nas carrocerias.....	55
3. Esmalte 1 – anomalias por peça .....	65
4. Resultado da coleta de amostras na saída do forno.....	122
5. Amostras de impurezas divididas por cores .....	134
6. ICP Macro – junho 2006.....	138
7. Coleta de impurezas após o forno – antes da intervenção.....	140
8. Coleta de impurezas após o forno – após a intervenção.....	140

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AET – Análise Ergonômica do Trabalho

CPI – Condutor do Processo Integrado

GO – Gestor Operativo

RPL – Revisor Ponta de Linha

RL – Revisor de Linha

ICP – Percepção Inicial do Cliente

UOP – Unidade Operativa Pintura

JIT – Just in Time

CEP – Controle Estatístico do Processo

TQC – Controle de Qualidade Total

## **LISTA DE TERMOS TÉCNICOS**

DEMERITO – Denominação dada à penalização sobre um defeito

RUMOSIDADE – Relativo a ruído

SIGILATURA – Massa para vedação

CATAFORESE – Pintura a base de epóxi

ESMALTE – Processo de pintura de acabamento

BASE – Relativa cor, primeira “demão” da pintura de acabamento

PRIMER – Pintura de fundo

POLITRIZ – Ferramenta para polir