

**ROBERTA MARTINS COUTO**

**AS COMPETÊNCIAS DE UM REVISOR DE CARROCERIAS  
UM ESTUDO SOBRE OS IMPACTOS DA INOVAÇÃO DE PRODUTOS  
SOBRE O TRABALHO NO ATUAL CONTEXTO DA PRODUÇÃO  
AUTOMOBILÍSTICA**

**Belo Horizonte  
Escola de Engenharia  
Departamento de Engenharia de Produção da UFMG  
2007**

**ROBERTA MARTINS COUTO**

**AS COMPETÊNCIAS DE UM REVISOR DE CARROCERIAS  
UM ESTUDO SOBRE OS IMPACTOS DA INOVAÇÃO DE PRODUTOS  
SOBRE O TRABALHO NO ATUAL CONTEXTO DA PRODUÇÃO  
AUTOMOBILÍSTICA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Departamento de Engenharia de Produção da Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Ergonomia e Organização do Trabalho.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Eliza Helena de Oliveira Echternacht

Universidade Federal de Minas Gerais

**Belo Horizonte  
Escola de Engenharia  
Departamento de Engenharia de Produção da UFMG  
2007**

**ROBERTA MARTINS COUTO**

**AS COMPETÊNCIAS DE UM REVISOR DE CARROCERIAS  
UM ESTUDO SOBRE OS IMPACTOS DA INOVAÇÃO DE PRODUTOS  
SOBRE O TRABALHO NO ATUAL CONTEXTO DA PRODUÇÃO  
AUTOMOBILÍSTICA**

Belo Horizonte, 30 de março de 2007

Dissertação de mestrado defendida junto ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia da Produção da Faculdade de Engenharia da UFMG, aprovada pela banca examinadora:

---

Prof<sup>ª</sup>. Eliza Helena de Oliveira Echternacht  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Orientadora

---

Prof<sup>ª</sup>. Ana Valéria Carneiro Dias  
Universidade Federal de Minas Gerais

---

Prof<sup>ª</sup>. Leila Amaral Gontijo  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof<sup>º</sup>. Eduardo Romero Filho  
Universidade Federal de Minas Gerais

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, irmã, noivo e sobrinha, que, com amor, me ajudaram a trilhar os caminhos da vida.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que, desde o início, me incentivaram e apoiaram, possibilitando a realização desta pesquisa e minha formação no Mestrado.

Agradeço à minha orientadora, Dra. Eliza Helena de Oliveira Echternacht, pelas orientações na condução da pesquisa, pelos ensinamentos e pela tolerância às minhas limitações. Através de sua competência, transmitiu-me segurança para realizar este trabalho.

Aos meus amigos, pelo incentivo e apoio nos momentos mais difíceis. Em especial, meu colega Elton Ferreira que, junto comigo na caminhada do mestrado, dividiu dúvidas, ansiedades e, através do apoio mútuo, concretizamos mais um projeto.

Agradeço a todos os professores da Engenharia de Produção da UFMG, por me permitirem, com a transmissão de seus conhecimentos, abrir visões diferentes sobre as questões levantadas na pesquisa.

Ao meu noivo, Juliano Nunes Parreira, pelas discussões construtivas, que muito me ajudaram a desenvolver a linha de pensamento para o trabalho pelo incentivo e força diários e por ter cedido tempo de convívio, demonstrando compreensão do valor do estudo.

Aos meus pais, Paulo Roberto da Silveira Couto e Silvânia Ferreira Martins Couto, pela ajuda durante a vida toda, em todos os momentos.

À minha irmã Fernanda Martins Couto e à minha sobrinha Beatriz Martins Couto Magina pelos momentos de descontração e alegria.

Aos meus colegas de serviço, agradeço pelo apoio e compreensão no trabalho do dia a dia e no estudo.

À Dra. Sarina Occhipinti Magalhães que, através de sua intervenção, me possibilitou uma maior disponibilidade de horário para a realização deste estudo.

À Banca Examinadora, que me honrou com a aceitação do convite para avaliar esta dissertação, trazendo-me sugestões para o aprimoramento do trabalho.

A Deus, pela vida e por colocar essas pessoas maravilhosas no meu caminho.

*“Quando você quer alguma coisa, todo o universo conspira para que você realize seu desejo”.*

*(Paulo Coelho)*

## RESUMO

Este estudo aborda o atual contexto produtivo da indústria automobilística, a partir do foco sobre uma de suas principais características, qual seja, a contínua inovação dos produtos, associada às fortes exigências de produtividade dos processos e qualidade dos produtos.

Importa mostrar as conseqüências para os trabalhadores provenientes das condições advindas deste contexto, especialmente quanto às relações entre o projeto do trabalho e as reais exigências configuradas nas respectivas situações. A pesquisa de campo concentra-se no setor de Funilaria de uma indústria automobilística situada na região de Belo Horizonte, especificamente sobre a Linha de Revisão deste setor.

A metodologia utilizada é a Análise Ergonômica do Trabalho – AET (WISNER, 1994; GUÉRIN et al., 2001), tendo sido realizada a análise de situações reais de trabalho em dois momentos, o primeiro em um contexto onde os produtos estão há mais de seis meses em produção e o segundo no momento em que um produto novo é introduzido em uma linha que produz outros modelos de carrocerias.

O objetivo desta pesquisa é demonstrar as estratégias operatórias desenvolvidas pelos trabalhadores na realização da atividade, para atender às demandas da empresa perante as variabilidades do processo, buscando compreender os elementos que estruturam suas competências. Para essa finalidade, focou-se a atividade do Revisor titulado Ponta de Linha, co-responsável pela correção dos problemas de qualidade na produção da carroceria desta indústria automobilística.

Conclui-se que a gestão da variabilidade neste contexto, marcado por metas de qualidade de difícil alcance e forte pressão de produtividade, depende de uma atualização permanente das competências, cujo processo de construção baseia-se em uma complexa rede de interações e compartilhamentos, situando a dimensão coletiva do trabalho como principal critério para adequação do projeto do trabalho neste contexto.

Palavras chaves: Indústria Automobilística, Flexibilidade da Produção, Competências, Estratégias Operatórias.

## ABSTRACT

This study comprises the present productive context of the automotive industrial company based on the focus about one of these main characteristics, upon the continuous innovation of products associated to strong demanding of productivity process and quality of products. It is important for us to study the outcome for the workers coming from conditions originated of this situation, especially with respect to relations between the project of work and the real requirements configured in the situation of work.

The research field concentrates in the sector of metallurgy branch of an automotive industry located at region of Belo Horizonte, specifically about the Revision Segment of this sector. The employed methodology is the Ergonomic Analysis of Work – EAW (WISNER, 1994; GUÉRIN et al., 2001). It was carried out the analysis of real situations of work at the two following moments: in the first, with products that have been in production for more than six months and, the second, at the moment in which the new product is introduced into a line that produces others wagon models.

The objective of the research is to demonstrate the operatory strategies developed by workers performing the activity, in order to attend the demands of industry facing the variabilities of the process, seeking for understand the elements so as to form their competences. To this finality, it was focused the activity of the Reviewer entitled Edge of Line, co-responsible for the correction of quality problems in production of wagons of this automotive industry.

It was concluded that the management of variability in this framework, marked by quality goals of difficulty achievement and strong productivity pressure, depends on the permanent updating of competences, which process of construction lines on a complex web of interactions and sharing, situating the collective dimension of work as the main requirement for suitability of the work project in this context.

*Key-Words: Automotive Industry, Production Flexibility, Competences, Operatory Strategies.*

## SUMÁRIO

<b>1-INTRODUÇÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>2-OS MODELOS DE ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NO CONTEXTO AUTOMOBILÍSTICO E AS TRANSFORMAÇÕES NO CONTEÚDO DO TRABALHO... .....</b>	<b>23</b>
2.1 – Os modelos de produção e a inovação dos produtos .....	23
2.1.1 – A produção em massa .....	23
2.1.2 – A produção flexível .....	26
2.2 – A evolução da indústria automobilística nacional frente às exigências de inovação.....	29
2.2.1 – O atual sistema de produção da indústria automobilística nacional e a inovação dos produtos .....	32
2.2.2 – A organização da produção da empresa em estudo e a inovação dos produtos .....	34
2.3 – As mudanças no conteúdo do trabalho e as competências.....	35
2.3.1 – Da qualificação à competência.....	35
2.3.2 – A competência na ergonomia.....	39
<b>3 – METODOLOGIA.....</b>	<b>42</b>
3.1 – As Etapas da Pesquisa.....	43
3.1.1 – Análise da Demanda.....	45
3.1.2 – Análise do ambiente técnico, econômico e social.....	48
3.1.3 – Análise da atividade e da situação de trabalho e restituição dos resultados.....	50
3.1.3.1 – Primeiro momento: a análise da atividade com os produtos em exercício.....	50

3.1.3.2 – Segundo momento: a análise da atividade com a introdução de um produto novo na linha .....	52
3.1.4 – Recomendações ergonômicas .....	54
3.1.5 - Validação da intervenção e da eficiência das recomendações .....	54
3.2 – A revelação do método.....	55
3.3 - As dificuldades encontradas na análise da atividade .....	57
<b>4 – A EMPRESA PESQUISADA.....</b>	<b>58</b>
4.1 - Histórico da empresa.....	58
4.1.1 – Histórico de inovação de produtos na empresa .....	61
4.2 - Característica do processo produtivo da empresa .....	63
4.2.1 - Sistema de controle de qualidade da empresa.....	66
4.3 – A Unidade Operativa Funilaria.....	69
4.3.1 – Características técnicas.....	70
4.3.2 - Estrutura Organizacional da Unidade Operativa Funilaria.....	73
4.3.3 - População Trabalhadora da Unidade Operativa Funilaria.....	75
4.3.4 - Sistema de Controle de Qualidade na Unidade Operativa Funilaria.....	77
4.4 - Linha de Ferratura e Revisão.....	79
4.4.1-População Trabalhadora da Linha de Ferratura e Revisão.....	82
<b>5 – O TRABALHO DO REVISOR PONTA DE LINHA.....</b>	<b>86</b>
5.1 – Trabalho prescrito.....	86
5.1.1 – As exigências relacionadas ao sistema de controle de qualidade da Empresa.....	89
5.1.2 – As exigências de produtividade.....	91

5.1.3 – As condições de execução.....	92
5.1.3.1 - O Posto de Trabalho.....	92
5.1.3.2 - Ambiente físico.....	94
5.2 – O Trabalho Real.....	94
5.2.1 - Atividade do Revisor Ponta de Linha na produção de Produtos em Exercício.....	96
5.2.1.1 – Crônicas da atividade.....	99
5.2.2.1.1 - Situação 1 – Produção em gargalo devido à imprevistos de ordem técnica.....	99
5.2.2.1.2 - Situação 2 – Troca de Turno.....	104
5.2.2 - Atividade do Revisor Ponta de Linha na produção de um Produto Novo.....	109
5.2.2.1 - As etapas de lançamento do produto novo.....	109
5.2.2.2 - O sistema de controle de qualidade da empresa e o produto novo.....	110
5.2.2.3 - A Linha de Ferratura e Revisão e o produto novo.....	111
5.2.2.4 – Crônica da Atividade do Revisor Ponta de Linha na Pré-série do produto novo.....	112
5.2.2.5 - Crônica da Atividade do Revisor Ponta de Linha com produto novo na linha I.....	116
5.3 - Interferências do projeto da linha e das otimizações no processo produtivo na atividade do Revisor Ponta de Linha.....	123
5.3.1 - Otimização do Processo Produtivo.....	123
5.3.2 - O Skid.....	126
5.3.3 - Rolos do transportador.....	128
5.3.4 - Características do posto de trabalho: A ausência de apoio para a peça revisada fora de linha .....	128
<b>6 – AS COMPETÊNCIAS OPERATÓRIAS E AS ESTRATÉGIAS DO REVISOR PONTA DE LINHA PERANTE AS ALTERAÇÕES NO CONTEXTO DE PRODUÇÃO.....</b>	<b>130</b>

6.1 – A variabilidade do processo e as competências do revisor.....	131
6.1.1 – A variabilidade com produtos em exercício.....	131
6.1.2 – A variabilidade perante o produto novo .....	133
6.1.3 – As estratégias para a tomada de decisão.....	134
6.1.4 - A antecipação dos problemas.....	141
6.1.4.1 – A criação de ferramentas especializadas.....	143
6.2 – O caráter coletivo da atividade.....	144
6.2.1 - A coordenação exercida pelo Revisor Ponta de Linha.....	145
6.2.2 - As Interações.....	147
6.3 – As contradições existentes entre as prescrições operatórias e o contexto produtivo e suas conseqüências sobre os trabalhadores.....	150
6.3.1 – As contradições existentes na linha Ferratura e Revisão.....	152
6.4 – Recomendações Ergonômicas.....	153
6.4.1 – Adequações ergonômicas que interferem diretamente na atividade do Revisor Ponta de Linha.....	154
6.4.2 – Adequações ergonômicas no sistema organizacional da empresa.....	158
<b>7 – CONCLUSÃO.....</b>	<b>161</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>166</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>168</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>169</b>

## **LISTA DE TABELAS**

1	Escala de deméritos conforme a gravidade.....	68
2	Interações realizadas pelo Revisor Ponta de Linha.....	149

## LISTA DE GRÁFICOS

1	Média de Idade da Unidade Operativa Funilaria.....	75
2	Tempo de Empresa na Unidade Operativa Funilaria.....	76
3	Média de Idade da UTE 8106.....	83
4	Tempo de Empresa na UTE 8106.....	84

## LISTA DE FIGURAS

1	Fluxo Produtivo da Empresa.....	60
2	Fluxo Produtivo da Unidade Operativa Funilaria.....	72
3	Linha de Ferratura e Revisão.....	80
4	Linha I de Ferratura e Revisão.....	87
5	Fluxograma do Trabalho Prescrito do Revisor Ponta de Linha.....	88
6	Suporte com Ferramentas.....	92
7	Estação de Maçarico.....	93
8	Equipamento de Solda.....	93
9	Fluxograma do Trabalho Real do Revisor Ponta de Linha.....	97
10	Esquema das Interações – Situação 1.....	103
11	Esquema das Interações – Situação 2.....	108
12	Esquema das Interações – Pré Série.....	115
13	Esquema das Interações – Produto Novo na Linha I.....	122
14	Distribuição das Linhas.....	124
15	Sistema de Transporte do Skid.....	127
16	Tamanho do Skid.....	127
17	As Variabilidades Presentes na Atividade do Revisor Ponta de Linha.....	131
18	Momento de Decisão Perante a Revisão.....	136
19	Decisão Conforme a Região do defeito e a Produtividade da Linha.....	138
20	Quando Realizar a Revisão na Carroceria Fora de Linha.....	139
21	Ferramentas Desenvolvidas pelo Revisor Ponta de Linha Conforme o Produto.....	143
22	Substituição das Chapas por Grade.....	156

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AET – Análise Ergonômica do Trabalho

CPI – Condutor do Processo Integrado

UTE – Unidade Tecnológica Elementar

UEVC – Unidade Entrega Veículo Cliente

GO – Gestor Operativo

RPL – Revisor Ponta de Linha

RL – Revisor de Linha

ICP – Percepção Inicial do Cliente

TOC – Teste na Ótica do Cliente

TPM – Manutenção Preventiva Total

UOF – Unidade Operativa Funilaria

DEMERITO – Denominação dada à penalização sobre um defeito

RESTILIZAÇÃO – Modificação no produto já existente

TPM – Manutenção Produtiva Total

JIT – Just in Time

CEP – Controle Estatístico do Processo

TQC – Controle de Qualidade Total