

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO

IMPLICAÇÕES DA ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E DO
TRABALHO NA ATIVIDADE DOS MONTADORES DE MONTAGEM
ESTRUTURAL

Vanessa Maria de Souza Secchin

SÃO CARLOS

2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO

IMPLICAÇÕES DA ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E DO
TRABALHO NA ATIVIDADE DOS MONTADORES DE MONTAGEM
ESTRUTURAL

Vanessa Maria de Souza Secchin

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção.
Orientador: Nilton Luiz Menegon.

SÃO CARLOS

2007

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S444io

Secchin, Vanessa Maria de Souza.

Implicações da organização da produção e do trabalho na atividade dos montadores de montagem estrutural / Vanessa Maria de Souza Secchin. -- São Carlos : UFSCar, 2007.
141 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2007.

1. Organização da produção. 2. Eficiência industrial. 3. Trabalho (Organização). 4. Trabalho. 5. Regulação. 6. Modo operário. I. Título.

CDD: 658.51 (20ª)



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Rod. Washington Luis, Km. 235 - CEP. 13565-905 - São Carlos - SP - Brasil
Fone/Fax: (016) 3351-8236 / 3351-8237 / 3351-8238 (ramal: 232)
Email : ppgep@dep.ufscar.br

FOLHA DE APROVAÇÃO


Aluno(a): Vanessa Maria Souza Secchin

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DEFENDIDA E APROVADA EM 09/03/2007 PELA
COMISSÃO JULGADORA:


Prof. Dr. Nilton Luiz Menegon
Orientador(a) PPGE/UFSCar


Prof. Dr. João Alberto Camarotto
PPGE/UFSCar


Prof. Dr. Francisco José de Castro Moura Duarte
COPPE/UFRJ


Prof. Dr. Alceu Gomes Alves Filho
Coordenador do PPGE

Dedico esse trabalho aos meus pais pelo amor incondicional e pelo apoio e incentivo à minha carreira. Dedico também aos operadores que participaram dessa pesquisa por compartilharem a riqueza de seu trabalho para que esse fruto pudesse ter sido construído.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos Professores João Alberto Camarotto e Miguel Antonio Bueno da Costa (Mian) pela importante participação que tiveram na minha formação profissional. Agradeço, em especial, ao Professor Nilton Luiz Menegon por todo conhecimento transmitido, pela confiança e pelas oportunidades concedidas.

Agradeço, pela amizade e carinho, aos amigos: Andréa, Ângela, Braatz, Isaías, Mariza, Luciana e Túlio. Certamente sem vocês esse período não teria sido tão bom!

Agradeço, pela colaboração e confiança, a todos os profissionais da empresa sede dessa pesquisa de campo e espero que os resultados desse trabalho sejam efetivos para a compreensão e projeção das situações de trabalho.

RESUMO

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET), centrada na Análise da Atividade, foi utilizada para entender (a) o que ‘significa ser um montador de montagem estrutural’ e (b) como esses profissionais articulam mecanismos de regulação no intuito de construir sua saúde e sua produtividade. A primeira questão é respondida por meio do Modelo Integrador da Atividade de Trabalho, evidenciando o caráter artesanal do trabalho dos montadores de montagem estrutural. A segunda questão, investigada por meio do Modelo de Regulação, mostra que os operadores integram na atividade por meio dos modos operatórios os determinantes oriundos dos padrões de qualidade e confiabilidade do produto, dos objetivos temporais da produção, dos meios disponibilizados e seu estado interno, com destaque para os mecanismos de antecipação e postergação. A complexidade revelada pela análise e a confrontação da perspectiva da atividade com outras racionalidades presentes na situação produzem novos entendimentos acerca da atividade do montador de montagem estrutural. As tensões estão situadas nos níveis da atividade, do mecanismo de coordenação e da forma como os resultados da produção são valorizados possibilitando que sejam desenhados procedimentos organizacionais e dispositivos técnicos que contribuam para diminuir a carga de trabalho e aumentar os espaços de regulação.

Palavras-chave: Racionalidade produtiva, Ponto de vista da atividade, Organização do trabalho prescrita, Organização do trabalho real, Trabalho, Regulação, Modo operatório.

ABSTRACT

The Ergonomic Analysis of Work (AET), based on the Analysis of the Activity, was used to understand (a) what is exactly an assembler of structural assembly and (b) how those professionals articulate regulation mechanisms in order to guarantee their health as well as productivity. The first inquiry is answered by the Integrator Model of the Work Activity, evidencing the craft character of the work of the assemblers of structural assembly. The second inquiry, searched through the Regulation Model, shows that the assemblers add to the activity through operative means the determinant resultant from the quality patterns and the product reliability, of the production temporary goals, of the available resources and its internal state, with prominence to the anticipation and postponement mechanisms. The complexity revealed by the analysis and the comparison of the perspective of the activity with other current rationalities produces new understandings concerning the activity of the assembler of structural assembly. The tensions lie on the activity levels, of the mechanism of coordination and of the way as the results of the production are valued enabling this way that organizational procedures and technical mechanism are created to contribute to reduce the work load and to increase operational switching and the assembler posture at his work spot.

Key Words: Rational Productivity, Activity Point of view, Prescribed work organization, Real work organization, Work, Operational switching, Operational system.

LISTA DE TABELAS

TABELA 4.1.	Fatores de risco quantificados para os processos básicos da atividade	84
TABELA 4.2.	Percepção de desconforto S01	90
TABELA 4.3.	Percepção de desconforto S02	91
TABELA 4.4.	Desconfortos por segmento corpóreo S01	94
TABELA 4.5.	Desconfortos por segmento corpóreo S02	95
TABELA 4.6.	Percentual de desconforto por segmento corpóreo	96
TABELA 4.7.	Desconfortos por tempo na função S01	97
TABELA 4.8.	Desconfortos por tempo na função S02	97
TABELA 4.9.	Síntese das atividades causadoras de sobrecarga Física e Mental e atividades disparadoras de desconforto (S01)	99
TABELA 4.10.	Síntese das atividades causadoras de sobrecarga Física e Mental e atividades disparadoras de desconforto (S02)	100
TABELA 4.11.	Dados a serem levantados na análise da demanda	105

LISTA DE FIGURAS

	p.
FIGURA 2.1. Relacionamento entre ambiente, práticas e modelo. Fonte: Zilbovicius, 1999	20
FIGURA 2.2. Modelo integrador da atividade de trabalho. Fonte: Guérin et alli 1997	41
FIGURA 2.3. Situação de trabalho ideal. Fonte: Guérin et alli, 1997	43
FIGURA 3.1. Folha de rosto da Ficha de Caracterização. Fonte: Menegon, 2001 ...	62
FIGURA 3.2. Ficha de caracterização para descrição da tarefa. Fonte: Menegon, 2001	63
FIGURA 3.3. <i>Ergonomics Workplace Analisys</i> . Fonte: Finnish Institute os Ocupacional Health, 1989	64
FIGURA 3.4. Modelo para coleta de percepção de desconforto. Fonte: CORLETT, E. M., et alli. 1976. Ergonomics 19(2): 175-182	68
FIGURA 3.5. Tensão entre ponto de vista da atividade e modelos de racionalidade produtiva. Fonte: Menegon, 2003	73
FIGURA 3.6. Definição de técnica. Fonte: Menegon, 2001	75
FIGURA 3.7. Definição de trabalho. Fonte: Menegon, 2001	76
FIGURA 4.1. Gráfico comparativo entre desconfortos S01	92
FIGURA 4.2. Gráfico comparativo entre desconfortos S02	93
FIGURA 4.3. Gráfico comparativo entre percepções de desconforto por segmento corpóreo S01 e S02	96
FIGURA 4.4. Comparação entre percepções de desconforto por tempo na função S01 e S02	98

FIGURA 4.5.	Gráfico Integração entre carga física e mental e atividades que disparam desconforto S01	99
FIGURA 4.6.	Gráfico Integração entre carga física e mental e atividades que disparam desconforto S02	100
FIGURA 4.7.	Modelo Integrador da Atividade de Trabalho	108
FIGURA 4.8.	Modelo de Regulação da atividade de trabalho	112
FIGURA 5.1	Organização do Trabalho Prescrito representada no triângulo de pólos	133
FIGURA 5.2	Organização do Trabalho Real representada no triângulo de pólos	134

SUMÁRIO

	p.
1. Introdução	13
1.1. Objetivos	14
1.2. Justificativas	15
1.3. Estrutura da dissertação	17
2. Revisão da Literatura	19
2.1 Introdução	19
2.2. Modelos de Organização da Produção e do Trabalho	19
2.2.1. Introdução	19
2.2.2. Modelos de Organização da Produção e do Trabalho – visão geral	22
2.2.3. Modelo Japonês de Organização da Produção e do Trabalho	27
2.3. Ergonomia	35
2.3.1. Introdução	35
2.3.2. Trabalho	36
2.3.3. Ergonomia: conceitos e fundamentos	37
2.3.3.1 Fundamentos de Ergonomia	39
2.4. Análise Ergonômica do Trabalho e Projeto Organizacional	44
2.4.1. Introdução	44
2.4.2. Ergonomia e Projeto Organizacional: réplica e tréplica ao texto de Mário Sérgio Salerno	46
2.4.3. A participação dos Ergonomistas nos Projetos Organizacionais	49
2.4.4. Ergonomia e Projeto Organizacional: a perspectiva do trabalho	51
2.5. Conclusão	55
3. Metodologia e Coleta de Dados	56

3.1.	Introdução	56
3.2.	Justificativa do paradigma e metodologia	57
3.3.	Procedimentos de pesquisa	58
3.3.1.	Introdução	58
3.3.2.	Análise da Demanda	59
3.3.3.	Análise da Tarefa	60
3.3.4.	Análise da Atividade	65
3.3.5.	Apresentação dos Resultados	72
3.3.6.	Trabalho prescrito e trabalho real: atividade coordenada útil	74
4.	Análise Ergonômica do Trabalho dos Chapeadores de Montagem Estrutural de Aeronaves	77
4.1.	Introdução	77
4.2.	Demanda e tarefa na montagem estrutural de aeronaves	78
4.2.1.	Organização da Produção e do Trabalho	78
4.2.2.	A hierarquia e a divisão do trabalho	81
4.2.3.	A tarefa dos Chapeadores de Montagem estrutural de aeronaves	82
4.2.4.	Caracterização dos fatores de risco	83
4.2.5.	As demandas no campo da ergonomia na indústria aeronáutica	85
4.2.6.	Considerações sobre a demana e tarefa	87
4.3.	Resultados da Aplicação do Questionário de Percepção	88
4.3.1.	Percepção de desconforto	89
4.3.2.	Caracterização da carga de trabalho e das atividades que disparam desconfortos	98
4.3.3.	Percepções de prazer e sofrimento no trabalho	102
4.3.4.	Considerações acerca do Questionário de Percepção	103
4.4.	Análise da Atividade do Chapeador de Montagem Estrutural	104
4.4.1.	Modelos explicativos da atividade	107

4.4.1.1.	O que é ser um chapeador de montagem estrutural	107
4.4.1.2.	Mecanismos de regulação na montagem estrutural de aeronaves	112
4.5.	Conclusões acerca da AET na montagem estrutural de aeronaves	115
5.	Conclusões	117
5.1.	Introdução	117
5.2.	Organização do Trabalho Prescrito – Atividade, Coordenação e Utilidade	117
5.2.1.	Atividade	117
5.2.2.	Coordenação	120
5.2.3.	Utilidade	122
5.3.	Organização do Trabalho Real – Atividade, Coordenação e Utilidade	125
5.3.1.	Atividade	125
5.3.2.	Coordenação	129
5.3.3.	Utilidade	132
5.4.	Confrontação entre a perspectiva da organização e dos operadores	133
5.5.	Conclusões	135
6.	Referências Bibliográficas	138

1. Introdução

Um modelo de racionalidade produtiva é compreendido enquanto lógica abstrata que orienta a concepção e a coordenação de situações produtivas (Zilbovicius, 1999). Novos modelos de produção (Hirata, 1994; Furtado, 2000) integram mudanças tecnológicas (automação, informatização) e organizacionais (relação entre empresas, estrutura, organização da produção e do trabalho), as quais ampliam a integração e a flexibilidade de sistemas produtivos (Salerno, 1997).

As implicações destes modelos sobre as atividades de trabalho são caracterizadas por seus aspectos positivos, particularmente, pela ruptura com o modelo taylorista-fordista no que se refere à prescrição de tarefas, divisão técnica e social do trabalho e da valoração do trabalho pela qualidade dos resultados produzidos em adição aos critérios quantitativos, bem como pelo seu aspecto negativo, expresso na intensificação do trabalho (Smith, 1997).

A questão da intensificação é explicada por Hirata (1994) pelo descompasso entre a modernização tecnológica e organizacional e a modernização das relações de trabalho no Brasil; pelas determinantes do sistema de gestão, que reduzem os diversos objetivos da produção (volume, qualidade, custos, prazos e inovações) a indicadores de atividade física (Salerno, 1997); e, pela distinção conceitual entre processos (transformação de forma e estado) e operações (ações humanas), indicando a existência no interior do modelo de um mecanismo de intensificação do trabalho (Menegon, 2003).

Ainda, no campo da Ergonomia e do Projeto Organizacional discute-se o papel dos projetistas e dos ergonomistas e também o escopo de contribuição destas

disciplinas. Os ergonômistas deixam de atuar como técnicos em condições de trabalho (Daniellou, 1995; Garrigou, 1994) e passam para o patamar de atores do processo de concepção. Salerno (1998), Jackson (2000) e Lima (2000) também debatem sobre essa problemática identificando, cada qual por meio de seu ponto de vista, as contribuições e conflitos entre esses dois campos.

Ao passo que as pesquisas indicam (a) a presença de diferentes mecanismos que podem concorrer para a intensificação do trabalho e (b) discussões sobre Projeto Organizacional e Análise Ergonômica do Trabalho, **permanecem lacunas no que diz respeito às formas engendradas pelos operadores na construção de respostas a esses mecanismos de intensificação, bem como o impacto destes sobre os critérios de saúde e de eficácia produtiva.** Como assinala Hirata (1994: p. 49), *“a informação sobre tais questões não se obtém de fora, a partir de informações pontuais, pois se trata de um conhecimento que apenas a atividade cotidiana de trabalho pode proporcionar”*.

1.1 Objetivos

Esta pesquisa de campo foi desenvolvida durante os anos de 2002 e 2003 em uma indústria do setor aeronáutico cujo processo de trabalho é intensivo em atividades manuais, conferindo caráter artesanal ao produto.

A pesquisa foca duas etapas de fabricação de uma aeronave comercial, ambas montagens estruturais, sendo a fabricação de subconjuntos e células (montagens

de médio porte) e a junção final da aeronave. Dessa forma, o objeto de estudo é o trabalho dos montadores de montagem estrutural presente nestas duas situações de referência. Então, a partir dos resultados obtidos com a aplicação do método de Análise Ergonômica do Trabalho, o objetivo desta dissertação é:

- a) criar conhecimento sobre o trabalho dos montadores de montagem estrutural, ou seja, entender e trazer à tona *‘o que significa ser montador de montagem estrutural’*;
- b) entender como os operadores articulam mecanismos de regulação a fim de preservarem sua saúde e sua produtividade; e
- c) avaliar os impactos da organização do trabalho prescrito sobre as atividades dos montadores de montagem estrutural (organização do trabalho real).

As duas primeiras questões serão respondidas no Capítulo 4 pois são indagações intrínsecas à Análise Ergonômica do Trabalho. Já a terceira questão será tratada no Capítulo 5 em forma de conclusão da pesquisa ao concatenar questões da Ergonomia e do Design Organizacional.

1.2 Justificativas

A pesquisa justifica-se, em primeira instância, pela importância da indústria de montagem de aeronaves no país e a sua inserção no contexto internacional.

A partir dos anos 80, com a redução dos investimentos em aviação militar, observa-se a intensificação da competitividade do setor, em que as empresas passam a buscar o aprimoramento da competência produtiva e incorporar rapidamente novas técnicas de produção e de gestão. Pesquisas com populações de montadores de montagem estrutural no campo da ergonomia associam o uso intensivo de ferramentas manuais com os distúrbios do sistema músculo-esquelético (OSHA, 1992) e dificuldade de acessibilidade (Venkat et al, 1997). As considerações encontradas na literatura apontam os montadores de aeronaves como sendo uma população sujeita a sofrer com dores na coluna (Bigos et al, 1986a, Bigos et al, 1986b). Tais estudos enquadram-se dentro da perspectiva clássica da ergonomia, centrada na intensificação dos fatores de risco. Estudos conduzidos por Secchin et al (2002) apresentam especificidades nas atividades de trabalho na indústria aeronáutica, caracterizada pelos ciclos de trabalhos longos e pela diversidade de atividades no interior do ciclo. Os resultados enfatizam a importância dos contextos os quais conjugam posturas, operações e regiões críticas de gabaritos, em correlação com as demandas cognitivas e organizacionais como determinantes das sobrecargas física e mental. Tais sobrecargas são expressas nos indicadores de afastamentos por razões médicas e INSS.

1.3 Estrutura da dissertação

A dissertação está estruturada em 5 capítulos.

O capítulo 2 apresenta uma revisão bibliográfica sobre os Modelos de Organização da Produção e do Trabalho sobre os conceitos e fundamentos de Ergonomia e a discussão entre Salerno, Jackson e Lima sobre Análise Ergonômica do Trabalho e Projeto Organizacional. O item 2.1 introduz o objetivo do capítulo. O item 2.2 descreve o conceito de Modelos de Produção e como estes se constroem, os Modelos de Organização da Produção e do Trabalho mais representativos e, em específico, o Modelo Japonês de Organização da Produção e do Trabalho. O item 2.3 descreve o conceito de trabalho e os fundamentos de Ergonomia. O item 2.4 resume as discussões de Salerno, Jackson e Lima sobre Análise Ergonômica do Trabalho e Projeto Organizacional.

O capítulo 3 apresenta a metodologia de pesquisa utilizada para acessar o objeto de estudo. O item 3.1 apresenta a introdução deste capítulo. O item 3.2 apresenta a justificativa do paradigma e da metodologia utilizados. O item 3.3 apresenta a procedimentos adotados na pesquisa.

O capítulo 4 apresenta a análise dos dados. O item 4.1 faz uma introdução ao capítulo. O item 4.2 apresenta os resultados obtidos nas etapas de Análise da Demanda e Análise da Tarefa. O item 4.3 apresenta o resultado do instrumento que faz a ponte entre a etapa de Análise da Tarefa e Análise da Atividade. O item 4.4 apresenta os resultados da fase de Análise da Atividade. E o item 4.5 encerra o capítulo

com considerações sobre a Análise Ergonômica do Trabalho na montagem estrutural de aeronaves.

O capítulo 5 apresenta a conclusão da pesquisa. O item 5.1 introduz o objetivo do capítulo. O item 5.2 apresenta as conclusões sobre o trabalho prescrito o item 5.3 apresenta as conclusões sobre o trabalho real. Por fim, o item 5.3 encerra o texto da pesquisa com considerações acerca da confrontação entre trabalho prescrito, trabalho real e contextos de trabalho.

2. Revisão da Literatura

2.1 Introdução

Estudar o trabalho dos montadores de montagem estrutural pressupõe caracterizar a natureza da atividade tanto do ponto de vista técnico quanto do ambiente organizacional no qual se insere.

Assim, é foco deste capítulo conceituar os diferentes modelos de organização da produção e do trabalho que regem as regras do chão de fábrica e os conceitos no campo da Ergonomia e da Pesquisa Organizacional que fundamentaram a pesquisa.

2.2 Modelos de Organização da Produção e do Trabalho

2.2.1 Introdução

Segundo Zilbovicius (1999), um modelo de produção é tido como uma visão de mundo que orienta a tomada de decisões; são representações que direcionam a atuação dos engenheiros por carregarem consigo um conjunto de práticas e técnicas legitimadas pelo ambiente econômico, social e cultura.

Para Zilbovicius (1999) na gênese de um modelo encontram-se as práticas e técnicas que têm origem no interior das situações produtivas e cujos resultados são efetivos

em dado contexto ou ambiente. Da efetividade produtiva, contextualizada num cenário econômico, social e cultural, nasce a legitimidade dos modelos e, assim, o reforço das práticas. A teorização dos modelos constrói um conjunto de prescrições que difunde pelos diversos ambientes as novas práticas e técnicas. Das considerações, identifica-se em primeiro lugar que as práticas e técnicas constituem as bases para a construção de modelos. Segundo, os modelos têm sua vida determinada pela representação dessa eficácia produtiva que se altera quando o ambiente se modifica (figura 2.1).

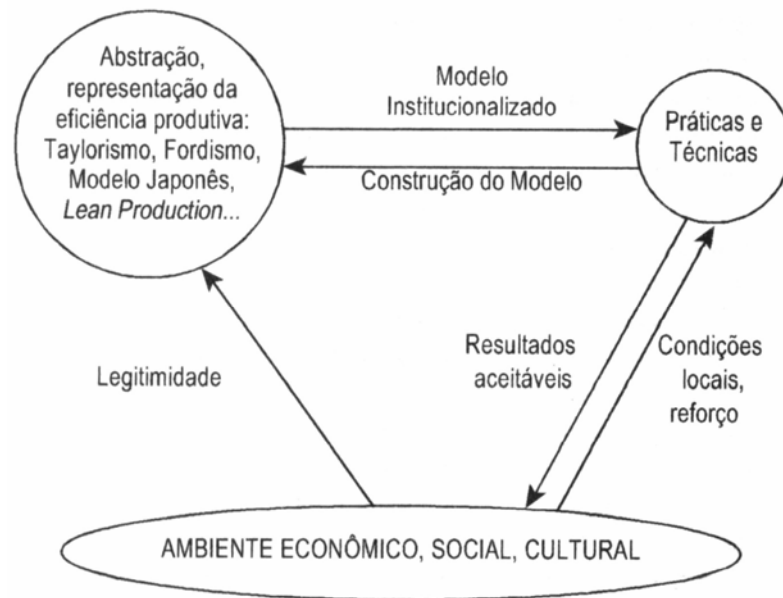


FIGURA 2.1 – Relacionamento entre ambiente, práticas e modelo. *Fonte: Zilbovicius, 1999.*

A difusão dos modelos se dá por meio da percepção de similaridade, da própria teorização ou também por meio do isomorfismo. Os processos de percepção de similaridade e de teorização estão vinculados e são discutidos por Zilbovicius por meio dos conceitos de Strang & Meyer. A percepção de similaridade aparece na medida “(...) em que fluxos são aumentados quando os atores envolvidos são percebidos como similares” (Zilbovicius, 1999, p.73). Assim, é benéfico que uma organização se torne similar à outra “(...) fazendo com que

um ator considere sensato utilizar as escolhas do outro e as conseqüência dessas escolhas como guias” (Zilbovicius, 1999, p.74).

Segundo Stang & Meyer (1994, p.104 *apud* Zilbovicius, 1999) teorização é *“tanto o desenvolvimento quanto a especificação de categorias abstratas como a formulação do relacionamento padrão, como cadeias de causa e efeito” [...] “sem modelos gerais (teorizações) torna-se improvável que a questão da similaridade apareça e ganhe força”.* Para esses autores *“(...) os teóricos são freqüentemente condutos centrais da difusão ‘movendo práticas de um local para outro’”.* Segundo Zilbovicius (1999, p. 75) *“(...) onde as teorias prevalecentes estão firmemente enraizadas, a percepção de similaridade pode ser construída apesar de substanciais diferenças nas condições sociais reais”.* Outro mecanismo de difusão dos modelos apontado por Zilbovicius é o isomorfismo entre as organizações que, segundo Di Maggio & Powell (1991, p. 61 *apud* Zilbovicius, 1999), é *“(...) um processo de constrangimento que força uma unidade de uma população a assemelhar-se a outras unidades que estão diante de um mesmo conjunto de condições ambientais”.*

Enfim, nem todos os elementos de um modelo podem ser totalmente aplicados na prática *“[...], no entanto [...], têm estado presentes no modo de pensar dos agentes que operam nesse campo, especialmente dos engenheiros de produção” (Zilbovicius, 1999: p.24).*

Outras considerações acerca dos modelos de organização da produção e do trabalho são dadas por outros autores. Segundo Ortsman (1978), escolher um modelo de gestão da produção e do trabalho não significa adotá-lo em sua integridade, mas sim, pressupõe combinar diversas práticas e técnicas de maneira a culminar em novas formas de organização. Já para Laville (1977, p.7) a organização do trabalho que cuida da concepção dos paradigmas de produção tem seu objetivo voltado para *“(...) conceber sistemas de ‘produção’ mais eficazes do ponto de vista econômico, técnico e social”,* onde, *“o homem é apenas um dos elementos considerados, e sua atividade está diretamente subordinada à*

eficácia do conjunto do sistema”. Para Dejours (1994) a organização do trabalho é tida como a vontade de outro. A divisão do trabalho reparte as relações humanas e o conteúdo das tarefas impondo o planejamento e o controle de outrem com o objetivo de explorar ao máximo a força de trabalho.

2.2.2 Modelos de Organização da Produção e do Trabalho – visão geral

O objetivo desse tópico não é discutir a quebra ou não dos paradigmas produtivos, mas sim, construir um breve apanhado dos conceitos que permearam os diferentes modelos de organização da produção e do trabalho ao longo do século XX.

Em 1776, ao observar o resultado da divisão do trabalho sobre o aumento da produção de alfinetes, Adam Smith escreve que “(...)a divisão do trabalho é a grande causa do aumento de suas forças” (p.41) tendo como princípio a tendência natural do homem de trocar com outro, nas mesmas condições, o resultado do que melhor sabe fazer. Essa divisão, dentre outros fatores, proporciona dentro de um mesmo espaço de tempo, um aumento da quantidade de trabalho que um mesmo número de pessoas pode realizar devido a três fatores: não há mais tempo gasto na passagem de uma tarefa para outra, o uso das máquinas abrevia e facilita o trabalho e, enfim, o trabalhador se torna especializado em uma tarefa. Porém, Smith também pondera que o ambiente sócio-econômico e o desenvolvimento local conjugam elementos para acentuar ou não essa divisão¹. Ou seja, “a urbanização da sociedade cria grandes cidades cheias de trabalhadores que precisam comprar e possuem dinheiro para tal, situação que, conjugada com a melhoria dos sistemas de transporte, criou mercados que

¹ Ver Smith, Adam. **A riqueza das nações: investigação sobre sua natureza e suas causas**. Cap. I, II, III e IV.

demandaram produção em massa” (Sipper, 1998, pg.3). Há, então, a necessidade de reorganizar a produção e o trabalho.

O contexto de produção na virada do século XIX para o século XX era apoiado no sistema de iniciativa – baseado na experiência, habilidades e criatividade dos operadores - e incentivo – através de prêmios salariais, por exemplo – onde um contramestre deixava a cargo de seus subordinados a escolha do melhor e mais econômico método de trabalho. Porém, essa forma de organização da produção e do trabalho não mais gerava os excedentes dos quais o mercado precisava, pois os trabalhadores ainda guardavam algumas “(...) *tradições das corporações de ofício*” (Fleury:1983: 19) com as quais demorariam a reagir a esse novo quadro econômico. Assim, nesse novo contexto sócio-econômico as empresas eram forçadas a buscar mecanismos que conjugassem o aumento da produtividade alcançada por meio do aumento do volume de trabalho (Salerno, 1998). Em resposta a essa demanda, o Taylorismo (Taylor, 1990) dá sua maior contribuição ao introduzir os conceitos de posto/tarefa e planejador/executor. A administração seria responsável pela determinação do método de trabalho que levaria à maior lucratividade restando aos trabalhadores apenas executar uma tarefa previamente determinada. A Organização Científica do Trabalho (OCT) é baseada em três princípios: determinação da tarefa-padrão; determinação do perfil ideal do trabalhador para cumprir determinada tarefa padrão; e planejamento antecipado do trabalho pelo corpo administrativo (Taylor, 1990; Fleury, 1983) A produtividade global da empresa era dada pelo somatório das produtividades individuais sendo de inteira responsabilidade da chefia garantir a efetividade do sistema produtivo (Marx, 1997). Segundo Ortsman (1978, p.34 e 35) “*cada posto de trabalho é concebido como elemento de uma máquina complexa (...)*”, visando, “*(...) a desapareição do homem e a mecanização completa*”. Porém, como não é possível a total mecanização de um posto de trabalho “*(...) a parte não mecanizável deixa-*

se ao homem, mas a um homem que a organização científica do trabalho tornou tão próximo de uma máquina quanto possível”.

Os princípios básicos do Taylorismo são postos em prática pelas mãos de Henry Ford ao introduzir em sua fábrica um sistema de carretilhas. Esse sistema (a atual linha de montagem) impõe, por meio de seu ritmo constante, tanto o tempo quanto o método padrão de trabalho além de possuir uma vantagem a mais: elimina os tempos mortos de produção gastos, por exemplo, com transporte de partes.

Dentro desse paradigma produtivo, o perfil do trabalhador passava daquele que dominava os meios e métodos de produção para aquele que apenas executava um trabalho previamente estudado e planejado. Segundo Fleury (1983, p.24), *“(...) aquele trabalhador qualificado, antes necessário no processo de montagem, era eliminado. Em seu lugar surgia um novo homem, cuja única função era repetir indefinidamente movimentos padronizados, desprovidos de qualquer conhecimento profissional, que para Ford ‘nada tem de desagradável’”.*

Em oposição ao paradigma do Taylorismo/Fordismo, os estudos de Elton Mayo (Chiavenato, 1983) numa empresa norte-americana do setor de eletrodomésticos, a Western Electric, discutem a relevância do fator social dentro do trabalho. O objetivo inicial dessa experiência era relacionar a intensidade da iluminação com a produtividade dos trabalhadores – sistema basicamente taylorista. Mais uma vez, o trabalho humano seria estudado no tocante às suas reações fisiológicas ao meio. A experiência foi dividida em 4 partes e conduzida com a formação e observação de grupos de trabalho – grupos experimentais - trabalhando nas mesmas condições do restante dos trabalhadores da fábrica. Ao longo das duas primeiras fases, os pesquisadores constataram a presença de um fator psicológico dentro dos grupos experimentais. Segundo Chiavenato (1983, p.100), *“(...) havia um fator que não poderia ser explicado apenas através das condições de trabalho*

experimentalmente controladas e que já havia aparecido anteriormente na experiência sobre iluminação” e então, “(...)os pesquisadores, aos poucos, foram se afastando do interesse inicial de verificar as melhores condições físicas de trabalho e passaram a se fixar definitivamente no estudo das relações humanas no trabalho” (Chiavenato, 1983:101). Nesse contexto, onde “(...) todos os métodos convergem para a eficiência e não para a cooperação humana” (Chiavenato, 1983: 110), Mayo salientava a disparidade entre o ritmo de desenvolvimento do processo produtivo e a capacidade humana de realizar trabalho. Assim, a partir dos estudos de Mayo, nascem teorias voltadas à identificar e lidar com esses fatores humanos no trabalho por meio de maneiras mais consistentes de motivação e sem perda de produtividade: a Teoria da Hierarquia das Necessidades de Maslow, a Teoria de Organização e Personalidade de Argyris e a teoria de Herzberg identificando a presença dos fatores de Higiene e de Realização como motivadores (Chiavenato, 1983). O escopo discutido dentro da Teoria de Relações Humanas lida com os fatores motivadores no trabalho e não com sua natureza.

O modelo de organização da produção e do trabalho teorizado por Trist (1981), entre outros, trata com suas práticas e técnicas tanto do descontentamento dos trabalhadores em relação à Teoria Clássica da Administração, quanto à inclusão de um maior número de máquinas nos processos produtivos, que “(...) traziam consigo conseqüências significativas sobre o volume e natureza do trabalho humano” (Marx 1997: 26 e 27). Segundo Marx (1994, p. 26) esse modelo “(...) se caracteriza pela ênfase no trabalho em grupo, pela participação dos sindicatos e dos trabalhadores em diversos aspectos da organização da produção, por tentativas de se criar ambientes de trabalho onde o homem possa interferir e participar de maneira muito mais ampla do que seria considerado em ambientes influenciados pelo padrão clássico taylorista-fordista”. A abordagem sociotécnica leva em consideração que o aspecto social do trabalho e as inovações tecnológicas são dimensões que se completam e não que se

excluem, assim, um sistema só alcançará sua máxima produtividade quando otimizar, ao mesmo tempo, o funcionamento dessas duas esferas. Quanto ao aspecto social, “(...) os princípios da sociotécnica estão fortemente vinculados à difusão dos grupos semi-autônomos” (Fleury, 1983; Trist, 1981; Furtado, 2000). Para Fleury (1983: 34), “um grupo semi-autônomo é uma equipe de trabalhadores que executa, cooperativamente, as tarefas que são designadas ao grupo, sem que haja uma predefinição de funções para os membros”, o que faz a ponte entre o cooperativismo e as tarefas designadas é a autonomia que esse grupo tem de estruturar seu trabalho. É importante salientar que, para alguns autores, a concepção dos GSA’s não está vinculada de uma maneira específica a um sistema produtivo, se “(...) uma unidade produtiva não requer supervisão externa e tampouco controle externalizado de suas atividades (Trist, 1981: 35, *apud* Furtado, 2000)”, o conceito dos GSA’s “ (...) pode ser aplicado teoricamente a muitos tipos diferentes de sistema de produção” (Marx, 1997: 27, *apud* Furtado, 2000).

Porém, o modelo sociotécnico de Organização do Trabalho e da Produção (Marx, 1994; Trist, 1981) não atendia à demanda de consumo em massa do século XX. Quando em vigor, o modelo Taylorista/Fordista atendida a demanda por bens de consumos padronizados, porém na segunda metade deste século o consumo muda sua característica.

A partir dos anos 60 mudam-se também os cenários das relações sociais, “(...) quer nos reportemos à expressão escandinava de democracia industrial, à expressão anglo-saxônica de qualidade de vida no trabalho, à expressão germânica de humanização no trabalho ou à expressão mais latina de reconciliação do homem com o seu trabalho, trata-se em qualquer dos casos de favorecer a melhoria das condições de vida no trabalho; de respeitar cada vez mais a necessária diversidade das expectativas individuais; e de modificar profundamente a natureza das atividades e os tipos de relações ligadas ao trabalho, especialmente porque se põe em causa o modelo hierárquico tradicional” (Ortsman, 1978:

p.9). De modo que é a organização do trabalho que favorece alcançar essas novas necessidades.

2.2.3 Modelo Japonês de Organização da Produção e do Trabalho

Segundo Zilbovicius (1997), as mudanças no ambiente competitivo levam à mudança do paradigma de produção. Um modelo de produção existe independente das condições de mercado, pois, em determinado momento da história, suas práticas e técnicas foram validadas pelo contexto sócio-econômico e cultural por meio da efetividade e valoração de seus resultados. Porém, com as mudanças de mercado que se operaram na segunda metade do século XX (Sipper, 1998), os resultados oriundos do modelo vigente – Taylorista/Fordista – começaram a ser questionados em detrimento dos resultados mais eficazes provenientes das práticas e técnicas japonesas. O Modelo Japonês passou então a “(...) *disputar com o modelo taylorista-fordista os espaços reservados aos modelos na visão de mundo e no ponto de vista da engenharia de produção*” (Zilbovicius, 1997, p. 24), desafiando as práticas consolidadas desde o início do século XX. Nesse novo ambiente econômico, as empresas japonesas apresentavam alto desempenho em qualquer indicador – produtividade, qualidade, rentabilidade, entre outros. Assim, as organizações foram obrigadas a adotar as práticas e técnicas japonesas “(...) *sob pena de naufrágio na tempestade da competição nos mercados mundiais*” (Zilbovicius, 1997, p.18).

Segundo Hirata (1994, p.39), o Modelo Japonês “(...) *caracteriza-se por uma produção de massa flexível de artigos diferenciados e de qualidade. Esse modelo (...) tem por fim combinar as exigências de qualidade e quantidade, e de opor-se à prática industrial*

taylorista de divisão do trabalho através de uma recomposição dos trabalhos de fabricação, manutenção, controle de qualidade e gestão dos fluxos de produção, efetuados por um só trabalhador polivalente". Ele se compõe da associação de 3 dimensões: da organização do trabalho, da produtividade e da empresa; das relações industriais e sistemas de emprego e; das relações interempresas - fornecedores/clientes (Hirata, 1994, Woomack, Jones & Ross, 1992). Para Ferro (1992), o Sistema Toyota de Produção é caracterizado por um "*(...) conjunto de práticas e filosofia operacional adotado inicialmente por essa empresa e que gradualmente disseminou-se pela indústria automobilística global*". Para Zilbovicius & Marx (1994, p. 2), "*o Ohnoísmo tem por objetivo reduzir os desperdícios e produzir em lotes tão pequenos quanto possível, tendo como horizonte a transformação da produção quanto possível em fluxo contínuo, e realizada com qualidade assegurada*".

A meta principal do Sistema Toyota de Produção é a redução de custos, gerando lucros através da "*(...) completa eliminação de excessos de inventário e mão-de-obra*" (Monden, 1984, p.1), alcançada por meio do atingimento das submetas: controle da qualidade; qualidade assegurada e; respeito à condição humana. Estas metas são alcançadas com a melhoria das atividades onde os operadores "*(...) têm a chance de fazer sugestões e propor melhorias através de um pequeno grupo chamado 'círculo de controle da qualidade'*" (Monden, 1984, p.6).

O princípio fundamental do Sistema Toyota de Produção está assentado na redução de toda fonte de desperdícios, quer seja de processo, de transporte, de produção, de esperas, de estoques, de movimentação ou de produtos e, dentre estas, principalmente o uso inadequado da mão de obra (Woomack et ali, 1992; Zilbovicius & Marx, 1994). As práticas e técnicas do Sistema Toyota de Produção se dão no interior de grupos de trabalho e têm fundamento na polivalência dos operadores (Hirata, 1994; Woomack, Jones & Ross, 1992, Zilbovicius & Marx, 1994). À essa mão de obra altamente qualificada delega-se diversas

funções aquém da manufatura em si (por exemplo a inspeção dos resultados) e espera-se um alto comprometimento com as metas de qualidade e produtividade. Segundo Hirata (1994, p. 46) “(...) *mais do que de métodos e técnicas, a qualidade depende fundamentalmente do envolvimento do trabalhador de produção direta no processo de trabalho e de produção*” e “*se os trabalhadores não fossem capazes de antecipar os problemas antes de ocorrerem e tomar iniciativas para solucioná-los, todo trabalho da fábrica poderia facilmente chegar a um impasse*” (Woomack et alli 1992, p. 44). À Ohno foi possível modelar esse novo escopo do trabalho da mão-de-obra operária por meio da amenização da divisão hierárquica entre gerência-chefia-trabalhadores; pelo próprio contexto sócio-econômico do Japão na época e; pelos incentivos e compensações salariais provindos da cooperação (Hirata, 1994). O contexto sócio-econômico tem importante influência nessa remodelação do escopo da mão-de-obra. A crise econômica que se instala no Japão fez com que a fábrica da Toyota criasse o sistema de emprego vitalício e, em contrapartida, os operadores se comprometeriam a introduzir melhorias no processo produtivo ao invés de apenas reagirem aos problemas (Hirata, 1994; Woomack, Jones & Ross, 1992).

O Just-in-time (“(...) *produzir as unidades necessárias em quantidades necessárias no tempo necessário*”) e a Autonomia (“(...) *controle autônomo de defeitos*”) são conceitos chave do Sistema Toyota de Produção que visam “*um fluxo contínuo da produção ou adaptação às mudanças da demanda em quantidades variadas (...)*” (Monden, 1984, p. 1). Para atingirem o sucesso, esses dois conceitos são baseados na flexibilidade da mão-de-obra e em um pensamento criativo ou idéias inventivas. Segundo Woomack, Jones & Ross (1992, p. 53) se o conceito falhasse, toda linha parava, assim, para Ohno (1997), “(...) *era esse precisamente o ponto forte da idéia por remover os bolsões de folga, fazendo com que cada membro do vasto processo de produção se preocupasse em prever os problemas, antes que se tornasse graves e parassem a linha*”.

Aplicar o conceito do Just-in-time faz com que os estoques se tornem desnecessários reduzindo seus custos e aumentando a rotatividade do capital de giro. Para gerenciar esse sistema, utiliza-se o Kanban, denominado “(...) *um sistema de informação para controlar harmoniosamente as quantidades de produção em todos os processos*” (Monden, 1984, p.3). Este prevê a utilização de cartões que informam ao processo precedente que deve ser produzida a quantidade de peças necessárias para suprir aquelas que foram consumidas. Assim, não há estoques intermediários, pois a produção de itens é disparada conforme seu consumo.

Em oposição à organização Taylorista/Fordista dos postos de trabalho, um homem/um posto baseado na especialização da mão-de-obra, o Ohnoísmo pressupõe a organização um homem/vários postos alcançada por meio da multifuncionalidade dos operadores e do arranjo do lay-out em gaiolas, ilhas isoladas ou linhas. Esse conceito do Modelo Japonês impacta o balanceamento de homens-tarefas-tempos ao deixar sob responsabilidade de um operador vários postos de trabalho. No balanceamento de uma linha de produção clássica 2,1 homens corresponderia à alocação de 3 homens na linha ao passo que, ao contrário, no balanceamento de uma linha de produção Ohnoísta, 2,1 homens corresponderia à alocação de 2 homens se alternando em vários postos de trabalho. Ou seja, romper com o conceito um homem/um posto e aplicar o conceito do grupo de trabalho multifuncional elimina/reduz os tempos mortos inevitáveis ao empregar frações de indivíduos (Zilbovicius & Marx, 1994, Monden, 1984). É também por meio deste arranjo de grupos ou times que o sistema ganha em flexibilidade respondendo rapidamente às alterações da demanda de mercado. Toda modelagem e escopo das atribuições dos grupos ou times permitia tomadas rápidas de decisão para adaptação às condições diversas do mercado (Zilbovicius & Marx, 1994; Hirata, 1994; Woomack, Jones & Ross, 1992; Monden, 1984).

A redução dos níveis hierárquicos consolidou um canal de comunicação direto entre grupos e Engenharia possibilitando a troca de informação com o chão de fábrica, quer seja ao resolver questões do processo, ao ministrar treinamentos, ao transmitir orientações, entre outros. Delegar algum poder de decisão aos trabalhadores apoiado nesse canal de comunicação possibilita atingir o melhoramento contínuo dos processos - outra característica deste modelo. O conceito é deixar que o chão de fábrica resolva sozinho os problemas oriundos dos processos de fabricação. Os CCQ's (Círculos de Controle da Qualidade) são também mecanismos do modelo que visam a melhoria contínua do processo por meio de sugestões dadas pelos operadores. O planejamento das atividades e o tempo padrão de execução das tarefas continuam a existir e devem ser rigorosamente seguidos, sendo este um dos aspectos rígidos do modelo, o revezamento entre postos também existe, porém, ao se deslocar entre eles, o operador deve seguir a risca o tempo padrão de operação (Zilbovicius & Marx, 1994, Woomack, Jones & Ross, 1992). Assim, *“combina-se (...) a rigidez da determinação e necessidade do cumprimento de padrões de tempo e métodos com uma flexibilidade para que, no interior das equipes, ajustes possam ser feitos para cobrir eventos inesperados (...) e garantir uma produção tão próxima de um fluxo quanto possível”* (Zilbovicius & Marx, 1994, p. 9).

A fim de aprofundar a questão do escopo e da gestão do tempo dentro do Sistema Toyota de Produção ter-se-á como base o texto de Alvarez e Antunes Jr. (2001). Os autores se preocupam em esclarecer o conceito de *tackt-time* frente às definições de tempo de ciclo e tempo padrão. Para o STP, é de extrema importância a linearização e o encadeamento do fluxo de materiais alcançados através do sistema de *Kanban* e da produção em fluxo unitário em linha. Partindo-se do pressuposto de que *“(...) o tempo é entendido como uma variável sistêmica, associada ao fluxo de materiais, e não simplesmente (...) a análise e controle local de cada operação específica da fábrica”* (p.2), a combinação desses dois

conceitos faz com que a fábrica trabalhe no ritmo de montagem da linha. Essa gestão baseada no tempo é diferente da abordagem clássica de gestão pelo tempo de operações. Para Shingo (Shingo, 1996 *apud* Alvarez e Antunes Jr, 2001) o processo não corresponde à somatória de operações, mas sim a uma rede de processos e operações. A Função Processo acompanha “(...) *os objetos do trabalho (materiais) ao longo do tempo e do espaço*” (p.3). Já Função Operações refere-se “(...) *ao acompanhamento dos sujeitos no trabalho (...) ao longo do tempo e do espaço*” (p.3). O *tackt-time* é definido em relação a todos os subsistemas de produção existentes na manufatura. “*O funcionamento da fábrica orquestrado pelo tackt-time depende (...) da presença de dois elementos: um sistema de comunicação e controle e um marcador para o ritmo definido pelo tackt-time*” (p.4). Segundo Alvarez e Antunes Jr, é o *tackt-time* que garante a cadência de produção ao “amarrar” o fluxo dos materiais ao longo do espaço e tempo.

Alvarez e Antunes Jr. afirmam que existem divergências na interpretação do significado de tempo de ciclo dada por Monden (1984). Estes divergem ao passo que Monden enuncia tempo de ciclo como sendo “(...) *aquele no qual uma unidade de um produto deve ser produzida; é dado pela razão entre o tempo efetivo de operação diária e a quantidade diária necessária de produção*” (p.8). Porém, para os autores, o tempo de ciclo é relacionado à Função Operação, pois “*uma mesma peça não passa mais de uma vez pelo processamento*” (p.8), já o *tackt-time* “(...) *é o ritmo de produção necessário para atender a um determinado nível considerado de demanda, dadas as restrições de capacidade da linha ou célula*” (p.8-9). Ou seja, em uma linha de produção, a cada intervalo definido pelo *tackt-time* uma unidade deve ser terminada.

A questão da intensificação do trabalho por conta dos novos modelos flexíveis de organização da produção e do trabalho e da produção oriundos do Modelo Japonês é bem caracterizada no texto de Smith (1997). Em seu texto a autora relata uma análise da aplicação

das novas práticas e técnicas e o impacto dessas nas atividades dos operadores sob a ótica da flexibilidade, dos arranjos organizacionais, do envolvimento dos operadores, das relações sociais e dos trabalhadores terceirizados.

A flexibilidade dos novos modelos pode ser dada em função das novas técnicas de produção e da formação de grupos de trabalho, o que não significa que haverá uma quebra entre os tradicionais modelos de hierarquia sobre as relações de controle e autoridade. A flexibilidade pode ser:

- a) funcional, onde os mecanismos organizacionais constroem o envolvimento dos operadores (novas tecnologias, métodos de estoque, ampliação da estrutura de trabalho, times de auto-regulação e CQQ's) e reformulam o papel do staff;
- b) numérica, que se refere ao aumento do número de trabalhadores terceirizados e ao declínio do número de trabalhadores efetivos.

Os arranjos flexíveis institucionalizariam o envolvimento dos trabalhadores por meio de ferramentas de análise e solução de problemas e de processos de tomada de decisão autônomas durante a jornada de trabalho. *“Inovações organizacionais específicas capacitam os trabalhadores a levar a cabo suas metas, incluindo CCQ's , programas de envolvimento de trabalhadores, aumento e rotação de cargos, grupos de auto regulação, processos de melhoria contínua, descentralização organizacional e a difusão de novos métodos de participação. Processos de estoque baseados no JIT, outsourcing, e técnicas para refinar o tamanho da força de trabalho institucionalizaria a flexibilidade, capacitando as firmas a se moverem mais rapidamente, a fim de cortar os excessos e minimizar os desperdícios”* (p. 319).

Segundo Smith, as organizações passam por um redesenho organizacional a fim de agregarem as novas práticas de envolvimento dos operadores. Os pontos mais relevantes considerados pela autora são:

a) JIT: revê na literatura os conceitos do just-in-time e cita um estudo de caso (Adler, 1992) em uma planta automotiva sobre gestão de estoques, onde os trabalhadores esperam até o “último minuto” pelo material que deve ser entregue;

b) Expansão e rotação de cargos: para essa caracterização, cita o estudo de Adler (1992) sobre a redução do número de classificações das habilidades dos trabalhadores e também faz uma revisão desses conceitos na literatura;

c) Tecnologia: faz uma revisão bibliográfica e cita a pesquisa de Vallas & Bech's (1996) numa indústria de papel e polpa, onde verifica-se que a introdução de tecnologias pertinentes ao novo modelo flexível reforça as relações hierárquicas tradicionais na empresas.

As mudanças que acontecem nas relações sociais de times e grupos de trabalho auto gerenciados são analisadas pela autora sobre dois conceitos implantados pelos novos modelos flexíveis:

a) CQQ's: cita pesquisas que afirmam que esse método é o mais difundido, porém o mais superficial das inovações sociais; outras, em linhas gerais, dizem que os CQQ's fazem com que os trabalhadores se envolvam com o processo, porém sem alcançarem maiores poderes sobre ele;

b) Grupos e times de trabalho: a revisão da literatura aborda a nova configuração da organização do trabalho em time, suas obrigações, seus limites, suas oportunidades, política de remuneração, críticas, entre outras; cita estudos sobre os times de auto gerenciamento, chegando a conclusão de que os métodos de produção baseados em times representam uma nova, mas descentralizada e menos visível, tática de controle; cita outros estudos que reforçam a questão do controle invisível.

Outra questão abordada no texto se refere à situação encontrada pelos trabalhadores temporários, part-times, sazonais e subcontratados que formam um outro contingente de força de trabalho. Segundo Smith, a questão do crescimento da força de trabalho contingente está associada ao downsizing nas empresas americanas, às condições de trabalho desse contingente de trabalhadores e às diferenças para com os trabalhadores permanentes. Na parte que cabe ao staff, Smith afirma que os gestores também sofrem com a instabilidade e insegurança no emprego, estes enfrentam as demissões estruturais, o declínio das carreiras estáveis e a eliminação de cargos gerenciais.

Smith conclui que as transformações que ocorrem revelam um modelo de flexibilidade combinada e desigual onde o trabalho é intensificado, o controle é descentralizado e o emprego é instável.

2.3 Ergonomia

2.3.1 Introdução

Nessa revisão tratar-se-á da disciplina Ergonomia sob o ponto de vista da abordagem francófona tendo por objetivo a caracterização dos conceitos e fundamentos que orientaram a prática e suas conclusões e não a comparação entre suas diferentes abordagens. Segundo Salerno (1998; p.10) “(...) a característica distintiva da boa ergonomia não está nos seus instrumentos de coleta de campo, mas no detalhamento, na profundidade e no olhar sobre o trabalho”.

2.3.2 Trabalho

O ser humano pode a todo o momento estar realizando atos técnicos voltados a um objetivo, porém, só estará realizando trabalho quando “(...) *esse objetivo é socialmente determinado*” (Guérin et alli, 1997:16). Ao realizar trabalho, o homem se depara com duas dimensões indissociáveis, para o trabalhador, há tanto a dimensão pessoal quanto a sócio-econômica e é essa última que faz com que a atividade humana se transforme em atividade de trabalho.

Quanto à dimensão pessoal, há várias respostas cognitivas de um trabalhador à sua atividade de trabalho derivadas de sentimentos de satisfação, decepção, orgulho, entre outros, que impactam tanto sua personalidade quanto sua vida social. Mesmo dentro de um grande projeto, o homem reconhece a parte que lhe coube pois interagiu com o ambiente físico (máquinas, dispositivos) e organizacional (gestão) por meio de estratégias voltadas para a concretização de seu objetivo final.

Por outro lado, a dimensão sócio-econômica se manifesta quando o trabalhador é contratado visando satisfazer a demanda da empresa por algumas qualificações necessárias à ocupação daquele cargo, e esta por sua vez, lhe retribui por meio do pagamento de um salário – dimensão econômica. Somado a isso, já estão determinadas quais as condições, procedimentos e meios que esses trabalhadores deverão adotar – dimensão social.

2.3.3 Ergonomia: conceitos e fundamentos

Segundo Guérin et alli (1997, p.7) “(...) *transformar o trabalho é a finalidade primeira da ergonomia*”. Advinda dos termos gregos *ergon* (trabalho) e *nomos* (leis) a Ergonomia – ou ciência do trabalho – pode ser definida como:

Segundo a Ergonomics Research Society (1949): “*Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento e ambiente e, particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento*”.

Segundo o IEA: “*Ergonomia (ou fatores humanos) é a disciplina científica interessada na compreensão das interações entre os humanos e outros elementos de um sistema, é a profissão que aplica teoria, princípios, dados e métodos para projetar e para aperfeiçoar o bem-estar humano e o desempenho do sistema global*”.

Segundo Wisner (1987): “*Ergonomia é o conjunto dos conhecimentos científicos relacionados ao homem e necessários à concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficiência*”.

Wisner, em 1997, reformula sua definição ao escrever que “*ergonomia é a arte na qual são utilizados o saber tecnocientífico e o saber dos trabalhadores sobre sua própria situação de trabalho*”, onde se entende por arte tudo aquilo que é criado pelo homem.

A Ergonomia surge nos anos 40 em detrimento à adequação de equipamentos militares às novas necessidades de operação. Diversas correntes norteiam a atuação dos ergonomistas, porém, independente de qual se adota, estas convergem em dois pontos fundamentais (Guérin, 1997; Iida, 2002; Menegon, 2001):

- a) na busca da adaptação do trabalho ao homem em contraposição à busca da adaptação do homem ao trabalho;
- b) na integração e utilização dos conhecimentos acerca do homem ao agir sobre a relação homem-trabalho.

Considerando-se as correntes anglo-saxônica e francofônica pode-se enquadrar as diversas escolas de atuação em ergonomia. A corrente anglo-saxônica (abordagem clássica) assume a aplicação de conhecimentos experimentais generalizáveis acerca do homem no trabalho (*Humans Factors*) para concepção de produtos e postos de trabalho. Já a corrente francofônica (abordagem situada) baseia-se no conhecimento gerado a partir do estudo da situação real de trabalho de cunho singular e socialmente determinada (Análise Ergonômica do Trabalho centrada na etapa de Análise da Atividade). A abordagem clássica preocupa-se em intervir nos determinantes do trabalho enquanto que a abordagem situada preocupa-se em acessar suas condicionantes. Para fins dessa pesquisa foram utilizados os conceitos pertinentes à escola francofônica de abordagem situada.

Para fins didáticos, o campo de atuação da Ergonomia é dividido em *ergonomia física* – preocupada com as características humanas anatômicas, antropométricas, fisiológicas e biomecânicas e como estas se relacionam com as atividades físicas - *ergonomia cognitiva* - relacionada aos processos mentais, como percepção, memória, raciocínio, e resposta motora, como eles afetam interações entre os humanos e outros elementos de um sistema – e *ergonomia organizacional ou psíquica* relacionada com a otimização do sistema sociotécnico, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e processos (Menegon, 2001).

Na prática essas três dimensões não se dissociam, pois, ao executar trabalho o homem movimenta uma parte física, indicando necessidades de mobilização biológica do corpo; uma dimensão cognitiva indicando necessidades de raciocínio e conhecimentos necessários para o desenvolvimento da atividade e; uma dimensão psíquica indicando a interação que deve ser feita com outras atividades que se completam, caracterizando o caráter social do trabalho.

2.3.3.1 Fundamentos de Ergonomia

Os fundamentos de ergonomia conceituam “(...) *aquilo que é próprio dessa disciplina (...) e orienta tanto a pesquisa quanto a ação*” (Menegon, 2001, p. 8).

Trabalho prescrito e trabalho real

No ambiente produtivo, abordar o termo trabalho pode se referir à três campos, o das condições de trabalho, o dos resultados obtidos do trabalho ou o da atividade de trabalho propriamente dita. Segundo Guérin et alli (1997, p. 11), o trabalho “(...) *é a unidade dessas três realidades*” e “(...) *uma análise do trabalho é uma análise desse sistema e de seu funcionamento*”. Guérin et alli (1997) definem o trabalho prescrito ou tarefa como a articulação entre o conjunto de condições determinadas e o conjunto de resultados antecipados. Porém, nesse âmbito não é levada em conta a maneira como esses resultados são obtidos e nem como os meios são utilizados. Em contraposição à esse conceito de tarefa, Guérin et alli caracterizam o trabalho real ou atividade como sendo o conjunto de condições reais de trabalho articulado ao conjunto dos resultados que efetivamente estão sendo alcançados. A todo instante, o operador está sujeito à descoberta, ou seja, algo novo que pode ser incorporado aos métodos e técnicas já utilizados. (Dejours, 1997).

É por esse motivo que a Análise Ergonômica do Trabalho tem seu cerne na Análise da Atividade e não na Análise da Tarefa, pois, de outra forma, não seria possível acessar as estratégias engendradas pelos operadores a fim de dar conta do distanciamento entre o que se prescreve e o que realmente acontece no curso da ação (Guérin et alli, 1997; Wisner, 1987, Dejours, 1997).

Carga de Trabalho

Toda atividade gera uma carga de trabalho definida como sendo a “(...) *fração da capacidade de trabalho que o operador investe na tarefa*” (Milot, 1988 *apud* Menegon 2001, p. 17). Para fins didáticos e de análise, divide-se a carga de trabalho em física e mental, porém, é sabido que na prática elas não se dissociam. A carga física se refere aos sofrimentos do corpo, perceptíveis no curto ou no longo prazo, como por exemplo, dores musculares, perdas de audição, entre outros. A carga mental é dividida em cognitiva e psíquica ou organizacional. A primeira diz respeito aos processos de tomada de decisão, raciocínio, que são demandados ao operador durante a situação de trabalho. Já a carga psíquica está ligada os fatores provenientes da organização do trabalho.

Para Guérin et alli (1997, p.67) “*a noção de ‘carga de trabalho’(...) pode ser interpretada a partir da compreensão da ‘margem de manobra’, da qual dispõe um operador num dado momento para elaborar os modos operatórios tendo em vista atingir os objetivos exigidos, sem efeitos desfavoráveis sobre seu estado*”. Essa “margem de manobra” pode ser entendida como um mecanismo de regulação do qual um operador pode fazer uso numa situação de sobrecarga que irá impactar diretamente em seu modo operatório.

A figura 2.2 (Guérin et alli, 1997, p. 27) foi adaptada por Menegon (2001) a fim de representar um modelo que caracterizasse a carga de trabalho e integrasse as variáveis importantes da situação de trabalho.

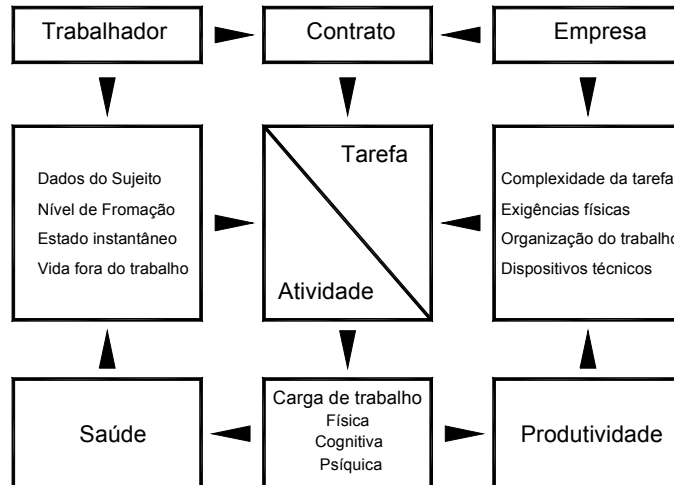


FIGURA 2.2 – Modelo integrador da atividade de trabalho. *Fonte: Guérin et alli 1997.*

O contrato de trabalho determina as relações entre trabalhadores e empresa. O operador insere na atividade de trabalho toda sua história pessoal e profissional e, em contrapartida, a empresa possui suas características mercadológicas, organizacionais, técnicas entre outras. Essas duas dimensões compõem, do lado da empresa as características da tarefa e, do lado do trabalhador as da atividade. Dessa interação - tarefa e atividade - resulta uma carga de trabalho que impacta de um lado a produtividade da empresa e do outro a saúde dos operadores.

Variabilidade

A variabilidade, que está “(...) presente nas situações produtivas e decorre tanto dos sujeitos como do dispositivo técnico e organizacional” (Menegon 2001, p. 14), pode ser classificada tanto em relação ao sujeito quanto em relação à própria empresa. Quanto à empresa, encontra-se a variabilidade normal, “(...) que decorre do próprio tipo de trabalho efetuado” (Guérin et alli, 1997, p. 48), constituindo-se de uma parte previsível e outra imprevisível. Em relação ao trabalhador, estão presentes as variabilidades inter e intrapessoal. Ao comparar dois operadores executando a mesma atividade em postos de trabalho com

condições idênticas, nota-se que eles não procedem (trabalham) da mesma maneira, pois a experiência que possuem e suas características pessoais resultam em condutas diferenciadas – variabilidade intrapessoal. Já em relação ao mesmo operador, se observado seu trabalho pela manhã e depois à tarde, nota-se que poderá haver mudanças em seu modo operatório desencadeadas por diversos fatores e, mesmo a experiência acumulada, faz variar seu modo de trabalho – variabilidade intrapessoal.

A ergonomia lida com essa questão dentro dos campos físico, cognitivo e psíquico. No físico procura-se atender às variações antropométricas e biomecânicas e, no cognitivo e psíquico a ergonomia trata a variabilidade por meio do conceito de espaço de regulação. Destaca-se ainda, que a variabilidade é estudada com a finalidade de “(...) *compreender como os trabalhadores enfrentam as diversidades e as variações de situações e quais conseqüências elas acarretam para a saúde e para a produção*” (Menegon, 2001, p.15). Assim, a variabilidade impacta a carga de trabalho aumentando ou diminuindo-a e, através de seu conhecimento, pode-se intervir positivamente tanto na concepção de ferramentas e dispositivos, quanto na própria organização do trabalho.

Regulação e modo operatório

“Modo operatório é um termo próprio da ergonomia que visa caracterizar as diferentes maneiras de se executar uma mesma tarefa” (Menegon 2001, p. 20).

Um operador possui objetivos de diversos níveis que permeiam sua jornada de trabalho. Ele cumpre as metas estabelecidas pela empresa (prescrito), estabelece suas próprias metas para cumprir as primeiras, interage com os meios disponíveis e ainda articula seus interesses, como, por exemplo, ações que preservem sua integridade física (Guérin et alli,

1997: 53). É dessa integração que nascem os diferentes modos operatórios que, agregado à experiência do tempo de trabalho, constituem o saber-fazer do operador.

Mas todos esses conhecimentos acumulados não são acessados a todo o momento dentro da situação de trabalho, eles dependem da representação subjetiva que está sendo desencadeada naquele instante. Formar uma representação pressupõe que o operador tenha previamente adquirido conhecimentos característicos de uma situação produtiva e que, no seu decorrer, esteja mais atento para determinados acontecimentos do que para outros e assim, oriente suas ações (Guérin et al, 1997: 57). Mas geralmente o trabalho não é feito isoladamente, um trabalhador interage com outro e para que isso se dê de maneira eficiente é preciso que os conhecimentos acerca do trabalho não se limitem apenas ao seu posto, ele deve ter uma representação suficiente do trabalho em geral que o cerca.

Para melhor explicitar os conceitos de regulação e modo operatório adotou-se a figura 2.3 (Guérin et alli, 1997, p. 66).

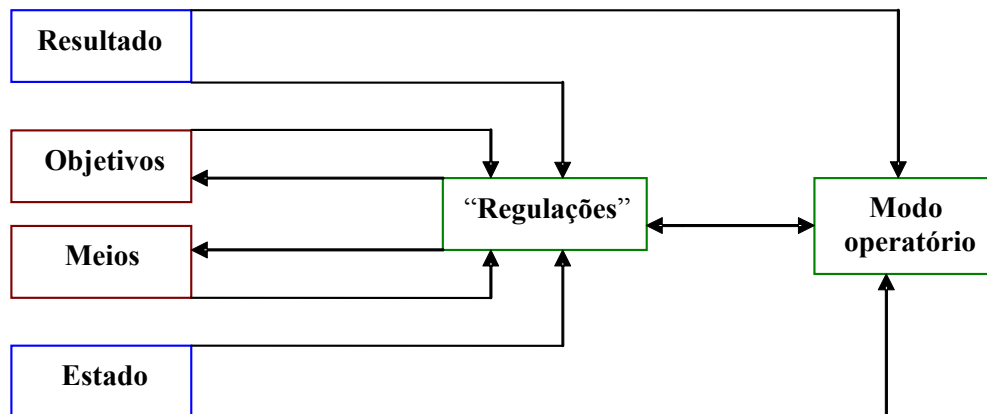


FIGURA 2.3 – Situação de trabalho ideal. Fonte: Guérin et alli, 1997

Ao executar trabalho, o operador leva em conta os resultados que estão sendo obtidos, as metas previamente determinadas a serem cumpridas, os meios disponíveis e seu estado interno. Essas variáveis irão orientar a representação singular criada a fim de dar conta do contexto de trabalho em curso. Numa situação ideal, a mudança de modo operatório,

baseado integralmente nas quatro variáveis descritas, faz com que o sujeito evite sobrecargas de trabalho e lide com a variabilidade presente. Percebe-se que todas elas permitem que o módulo de regulação seja realimentado, refletindo em um novo modo operatório, que refletirá novamente nos resultados e no estado interno do operador (Menegon, 2001, p.20). Mas na prática nem sempre é essa a situação que ocorre, as regulações podem não ser realimentadas por todas as variáveis gerando um modo operatório degradado.

2.4 Análise Ergonômica do Trabalho e Projeto Organizacional

2.4.1 Introdução

A corrente francesa da Ergonomia possui vasta gama de publicações acerca do cerne da disciplina: a análise da atividade (Wisner, 1994; Wisner, 1987; Guérin, 1997). Porém, segundo Garrigou et alli (1995), os ergonomistas estão cada vez mais envolvidos em abordagens participativas nos processos de design industrial; estão passando de técnicos sobre as condições de trabalho para atores do processo de projeto (Daniellou, 1995; Garrigou, 1994). Para Garrigou (1994, p. 27), “(...) *o ergonomista é um ator do processo de concepção, que objetiva melhorar as situações de trabalho futuras do ponto de vista da saúde e da eficácia*” e inserir a perspectiva da análise da atividade dentro do processo de projeto significa reconhecer as lacunas existentes entre a atividade real e as representações dominantes do trabalho (Garrigou et alli 1995).

Daniellou (1995) explora a dimensão do trabalho dos projetistas sob a ótica de atuação da Ergonomia propondo modelos de intervenção desta na descrição dos paradigmas utilizados mais frequentemente ou influenciando os processos de concepção proporcionando a reflexão sobre a atividade futura dos operadores. O autor conclui que a intervenção ergonômica deve agir tanto no primeiro quanto no segundo campo favorecendo a “(...) *concepção de situações de trabalho eficazes e compatíveis com a saúde dos trabalhadores*” (p. 28). O escopo tecnicista dos ergonomistas – técnicos das condições fisiológicas humanas em determinadas condições de trabalho - passa a ser secundário posto que estes podem, nesse contexto, exercer uma ação precoce sobre os objetivos e projeto de uma nova situação produtiva.

Garrigou (1994) explora a problemática do contexto da prática da Ergonomia e dos processos de projeto a fim de expor a possibilidade e importância de uma proposta metodológica e prática de atuação da disciplina nesse campo. Para esse autor, o campo de atuação dos ergonomistas está cada vez mais diversificado e de atuação conflitante com os processos de projeto; os ergonomistas são chamados muitas vezes tardiamente para atuar sobre os processos criando conflitos de lógica e objetivo com os diferentes atores já envolvidos. Já no campo dos processos de projeto, há um ambiente em constante mutação, exigindo menores tempos de estudo e lidando com a contínua reestruturação dos envolvidos em diferentes escopos – subcontratos. Frente a esse ambiente, Garrigou (1994) coloca a seguinte proposta de discussão: “(...) *já que os ergonomistas ao intervirem em um projeto, devem conhecê-lo /compreendê-lo sobre o ponto de vista dos projetistas, como tornar mais eficaz o convívio das interações entre ergonomistas/ projetistas e projetistas/ ergonomistas?*” (p. 30). Para responder a essa questão, o autor faz uma análise em quatro diferentes campos: (a) da engenharia industrial; (b) da ergonomia cognitiva; (c) da dimensão social e; (d) do ponto de vista da Ergonomia Anglo-Saxônica. A partir das conclusões desta análise propõe

“(...) formalizar uma metodologia dentro da disciplina de Ergonomia que proporcione uma melhor compreensão pelos projetistas da problemática da saúde e da segurança dos operadores” (p. 31). Esta seria articulada a partir das características das atividades de projeto e dos próprios projetistas, validada pelos diferentes atores, discutida num cenário real e conduzida em espaços de negociação entre os diversos atores do processo de projeto e os ergonomistas.

Para o objetivo dessa pesquisa, neste tópico serão explorados os textos de Mário Sérgio Salerno, Marçal Jackson e Francisco de Paula Antunes Lima sobre Ergonomia e Projeto Organizacional publicados no dossiê Organização do Trabalho e Ergonomia da Revista Produção n^o especial, agosto de 2000. O ponto de partida é o texto de Mário Sérgio Salerno (1998). Será apresentada uma síntese deste e de sua réplica e tréplica discutidas por Jackson (2000) e Lima (2000), respectivamente. A discussão se dá em torno da integração/contribuição ou não da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) com/para a Pesquisa Organizacional (PO).

2.4.2 Ergonomia e Projeto Organizacional: réplica e tréplica ao texto de Mário Sérgio Salerno.

O texto de Salerno (1998) propõe comparar AET e PO visando uma abordagem conjunta a fim de construir a intervenção que modificará os locais de trabalho. Segundo Salerno (1998), a AET é subjetivante, baseada mais nos sujeitos do que na representação que deles se faz; preocupa-se com a atividade real, física e cognitiva; se preocupa em entender como os operadores articulam e utilizam estratégias a fim de lidar com as

variabilidades/imprevistos inerentes às situações de trabalho. Já do ponto de vista do Projeto Organizacional, de características objetivantes e estruturantes, está a preocupação com a racionalidade produtiva; com a visão de mundo, que orienta as práticas voltadas para as estratégias das empresas.

Para Salerno, a possibilidade de interface entre AET e PO se dá perante os atuais modelos de Organização do Trabalho e da Produção e aos limites encontrados e contornados por essas disciplinas. A AET se opõe às práticas e técnicas do Modelo Taylorista/Fordista devido ao alto nível das prescrições e reducionismo das variabilidades inerentes a este modelo – abordagem homogênea e estável (Taylorismo/Fordismo) confronta com a abordagem heterogênea e variável da AET. Porém, segundo Salerno, o dinamismo, a integração e a flexibilidade que regem o ambiente organizacional atual fazem com que a AET possa se aproximar do Projeto Organizacional; ou seja, os modelos atuais possuem intrinsecamente os pressupostos de heterogeneidade e variabilidade inerentes à AET. Mas essa não é a única dimensão que possibilita a aproximação entre as duas disciplinas. A discussão prescrito X real abordada pela AET vai de encontro às necessidades atuais de lidar com a variabilidade dos processos de trabalho. Segundo Mintzberg (1993 *apud* Salerno 1998) as variáveis envolvidas num Projeto Organizacional são diferentes daquelas envolvidas numa AET. A Análise Organizacional tem função de estruturar e inter-relacionar as diferentes partes da organização, elas estruturam o que a Ergonomia chama *a grosso modo* de prescrições. Para o autor, a relevância não está em discutir a prescrição ou não, mas sim em discutir “(...) *qual o grau e quais os limites das prescrições, seja do ponto de vista da eficiência produtiva, seja do ponto de vista das condições de trabalho e da preservação da saúde dos trabalhadores e da população circunvizinha e usuária dos bens e serviços produzidos*” (p. 51). Segundo Salerno, ao mesmo tempo em que os novos modelos encaram os trabalhadores como empecilhos ou restrições às mudanças, lhes atribui responsabilidades

sobre as metas de produtividade, qualidade, entre outras. Quanto aos limites, Salerno afirma que a AET esbarra nos limites organizacionais enquanto o Projeto Organizacional esbarra nos limites corporativos, ou seja, a abordagem do PO é mais ampla do que a abordagem da AET. É nesse ponto que Salerno salienta as diferenças e, posteriormente, a complementaridade, entre essas duas abordagens. A Análise Organizacional dá prioridade às melhorias nos processos – fluxo de objetos sendo transformados (Shingeo *apud* Salerno, 1998) e depois “encaixa” as melhorias nas operações – fluxo das atividades dos sujeitos (Shingeo *apud* Salerno, 1998; Menegon, 2003). Esse enfoque se diferencia da AET ao passo que esta abrange em sua análise toda atividade existente, quer seja referente ao processo, seja referente à uma operação desconectada deste (por exemplo set-ups). *“A análise ergonômica não faz esta distinção e nem teria sentido fazê-la, pois estaria se dilacerando a atividade”* (p.53). Por outro lado, a crise da noção clássica de tarefa (Zarifian 1990 *apud* Salerno 1998) aprofunda alguns pontos pertinentes à relação organização-ergonomia. O contexto sócio-econômico introduz imprevistos e situações inusitadas dentro das organizações que passam a dar maior importância ao alcance das metas de atendimento ao mercado do que à prescrição de gestos e ações. Dessa forma, deixa-se ao operador um espaço de escolha de modos operatórios e à organização, por sua vez, dá condições para que estes (operadores) façam frente a cada situação, a cada novo imprevisto.

Assim, dado um ambiente sócio-econômico imprevisível e variável que exige flexibilidade e adaptabilidade das organizações, o Projeto Organizacional vai contribuir, dentro de sua lógica com a estruturação da organização e, a Análise Ergonômica do Trabalho vai modelar a representação dos operadores a fim de atenderem à nova demanda dos processos de produção – cognição.

2.4.3 A participação dos Ergonomistas nos Projetos Organizacionais

O atual cenário de participação dos ergonomistas em projetos industriais ou de serviços faz com que a disciplina ganhe um novo escopo de atuação; os ergonomistas deixam de ser técnicos em condições de trabalho e passam a ser atores do processo de projeto (Pinky 1992, *apud* Jackson, 2000). Ao contrário de Salerno (1998) que discute uma cooperação entre as duas disciplinas – Ergonomia e Projeto Organizacional – Jackson discute a atuação dos ergonomistas dentro dos processos de projeto buscando estabelecer um modo de cooperação entre estes e os “organizadores” dentro da perspectiva da atuação dos ergonomistas.

Vistos como peritos em condições de trabalho, segundo Jackson, os ergonomistas não eram envolvidos nos processos de projeto pelos seguintes motivos: (a) por não possuírem métodos para intervir frente às exigências impostas pela organização do trabalho; (b) por serem demandados por sindicatos e (c) por proporem de acordo com o resultado do processo de análise uma nova situação de trabalho como novos determinantes e condicionantes. Frente a essa situação, a Ergonomia encontrou na análise de novas tecnologias a oportunidade para atuar nos processos de projeto, introduzindo uma reflexão sobre as situações de trabalho desde a sua concepção.

Para esse fim, Daniellou (1986 *apud* Jackson, 2000, p. 64) propôs uma nova metodologia de intervenção apoiada no “*prognóstico do trabalho futuro*” o qual a “(...) *abordagem da atividade futura (AAF) (...) tem como objetivo ‘delimitar o espaço possível da atividade futura’*”. A ação dos ergonomistas parte da AET a qual identifica situações invariantes que se manterão nas atividades futuras e a partir destas far-se-á o uso de recursos de simulação com a participação de operadores a fim de obter uma análise desse cenário

futuro. Esse diagnóstico coloca os ergonômistas em condições de reagirem frente às proposições dos projetistas organizacionais.

Assim, cria-se a necessidade de posicionar os ergonômistas frente aos processos de projeto. Segundo Bucchiarelli (1996, *apud* Jackson 2000) o conceito de projeto pressupõe a interação de diferentes atores, com diferentes lógicas ou interesses se confrontando em busca de resultados; então, nesse contexto, os ergonômistas entram com o papel de fazer com que seja considerado o ponto de vista do trabalho (Daniellou, 1995, *apud* Jackson 2000).

Frente à essa demanda pela intervenção dos ergonômistas nos processos de projeto, Carballeda (p. 65, 1997, *apud* Jackson 2000) elabora um método baseado na AET e na AAF no qual *“os ergonômistas procuram abordar a ‘organização’ não somente através de sua dimensão estrutural, mas também através das regulações sociais necessárias à manutenção e à construção da organização do trabalho”*.

Para Carballeda (1997 *apud* Jackson 2000), a organização é composta, dentre outras, por um conjunto de interações sociais que por sua vez se compõe de pessoas e atividades, onde *“(...) o trabalho de cada pessoa se insere sistematicamente em um coletivo, que elabora as regras de interação”* que são de 2 tipos:

- a) regulações quentes: são aquelas que se dão no curso da ação;
- b) regulações frias: são aquelas que se dão fora do curso da ação.

Nesse contexto, cabe aos ergonômistas entender essas situações de elaboração de regras e identificar e analisar os determinantes pertinentes à cada uma delas. Os ergonômistas devem descrever a organização a partir de seus mecanismos de regulação social e da identificação das diferentes lógicas.

Enfim, para Jackson a interação dos ergonômistas com os processos de projeto se dá através de uma mudança de abordagem dos mesmos, o que para Salerno não há

mudança identificada; os ergonômistas irão apenas contribuir com os resultados de seu método de análise. A diferença de abordagem dos dois autores se dá ao passo que Jackson coloca a discussão sobre o trabalho dentro dos processos de projeto e Salerno coloca os resultados da AET como uma ferramenta de “adição” ao Projeto Organizacional.

2.4.4 Ergonomia e Projeto Organizacional: a perspectiva do trabalho

Nesse artigo Lima irá explorar os pontos de discordância frente ao texto de Salerno. Os equívocos apontados por Lima acontecem ao passo que Salerno assume que a perspectiva da PO e da AET tratam de objetos distintos, ou seja, para Salerno AET e PO são disciplinas que se complementam e conseqüentemente contribuem para o projeto do trabalho. Já para Lima, Projeto Organizacional e Ergonomia são disciplinas (a) que concorrem sobre o mesmo objeto disputando o mesmo espaço da realidade; (b) as quais discutem o objeto a partir de seu ponto de vista e; (c) são concorrentes ao explicar o trabalho, no campo teórico-conceitual, no que consiste sua organização e quando se trata de ações para aumento da eficácia produtiva. Os pontos de discórdia entre os dois textos são referentes às conseqüências e alocação dos resultados de uma AET em relação à organização do trabalho propostos por Salerno. Lima discute o texto de Salerno respeitando sua estruturação, ou seja, Salerno organiza seu discurso em torno da contraposição de uma abordagem objetivante (PO) e uma abordagem subjetivante (AET).

A posta em marcha do trabalho real pelos sujeitos no curso da ação reorganiza as regras pressupostas pela organização formal a fim de dar conta das metas de produtividade

e da própria regulação da carga de trabalho. A contribuição entre AET e PO segundo Lima será possível quando as disciplinas partirem a discussão dos pontos de discórdia.

Lima sustenta que o PVA, “(...) *ponto de vista de como os objetivos fixados podem ser efetivamente alcançados em uma dada situação*” (Duraffourg 1991, *apud* Lima 2000, p.74), é o “(...) *único com possibilidade de se universalizar*”. O autor defende que os outros pontos de vistas que regem as regras do trabalho possuem uma visão parcial sobre o objeto, já o PVA consegue conjugar as lógicas da PO com os conflitos para alcançar os objetivos e metas determinados; ainda, aproxima e compromete tanto os sujeitos analisados quanto os próprios organizadores com os conhecimentos gerados.

Em réplica ao texto de Salerno, Lima reafirma que AET e PO são abordagens que concorrem sobre o mesmo objeto e não se complementam. Baseada no behaviorismo, a PO aborda e transforma a atividade humana buscando reduzi-la ao comportamento, já a AET analisa o trabalho buscando salientar os modelos de regulação presentes nas atividades de trabalho. Em resumo, Lima caracteriza o limite entre as duas abordagens segundo o parágrafo abaixo:

“Em suma, o objeto da AET seria a atividade dos sujeitos humanos e seus mecanismos de regulação, o ‘trabalho real’, enquanto o projeto organizacional se interessa pelo que em ergonomia se denomina ‘trabalho prescrito’, em nível bem mais amplo que esta disciplina tem considerado” (p.76).

Tratando-se do nível de abordagem, para Salerno a AET lida com as condições de trabalho e com seus efeitos sobre a saúde dos trabalhadores, não entrando no campo das estratégias e objetivos da produção; afirma também, que a unidade de análise da AET é tarefa/atividade individual. Em contraposição, Lima afirma (a) que os modelos de regulação criados no curso da atividade são os meios encontrados pelos trabalhadores a fim de dar conta dos objetivos e estratégias produtivas; (b) que todo trabalho é coletivo, não existindo

atividade isolada e, portanto; (c) não há sentido em se discutir carga de trabalho sem considerar os objetivos da produção e sua regulação coletiva.

Segundo Lima, o conceito de análise do trabalho prescrito por Salerno não abrange a estrutura organizacional. Porém, fazendo esta parte da das condições de contorno impostas, ao descrever o trabalho prescrito a AET abrange o nível estruturante, assim “(...) *é fundamental acentuar que a estrutura faz parte das condições de contorno impostas, portanto, já está integrada à AET sob o conceito de trabalho prescrito*” (p. 83).

Outro ponto discutido por Lima para reafirmar a concorrência das duas abordagens se refere ao tratamento dado à variabilidade presente nas situações de trabalho. Salerno dá importância ao tratamento dessa variabilidade ao afirmar que as organizações devem mudar o foco; a lógica homogênea e estável deve dar lugar à uma lógica heterogênea e variável para o tratamento das novas formas de organização do trabalho (paradigma Taylorista/Fordista X paradigma dos modelos flexíveis de organização do trabalho). Porém, Salerno utiliza esse discurso para aprofundar seu conceito de complementaridade entre as duas disciplinas ao conceituar que “(...) *o foco é a variabilidade/ajustes ao nível do trabalhador, e não ao nível da produção. Apesar de estarem ligadas, as duas questões não são idênticas*” (p. 48). Em contraposição, segundo Lima, a variabilidade considerada pela Ergonomia é aquela decorrente dos modelos de organização e esta é gerenciada ao nível operacional por meio dos próprios trabalhadores.

O conceito de análise da demanda também é contraposto por Lima. Segundo este, a análise da demanda é a etapa cujo problema será reformulado e entendido, inclusive pelos próprios demandantes. Para Salerno, a análise da demanda constitui o entendimento pelo ergonomista do que o cliente espera.

Outro equívoco cometido por Salerno na visão de Lima é a posição desse autor sobre o método. Salerno coloca a autoconfrontação dos operadores sobre os dados coletados

como uma “(...) *inovação metodológica por excelência da ergonomia*” (p.85). Porém, segundo Lima, essa técnica faz com que a Ergonomia não se aproprie do conhecimento gerado transformando os trabalhadores em objetos de estudo; esse é o método “(...) *através do qual se explicita o ponto de vista da atividade, que dá vida e sentido aos dados brutos*” (p.86).

Discutidos esses pontos, Lima coloca que os equívocos menores já foram salientados e retoma o ponto fundamental da discussão: a análise comparativa entre as duas abordagens sobre os conceitos objetivante e subjetivante. Para Lima, os equívocos se dão tanto de maneira descendente (PO – objetivante) quanto no sentido ascendente (AET – subjetivante). São caracterizadas duas abordagens, sendo uma técnica e, portanto, direcionada ao engenheiro técnico ao qual compete a atuação sobre máquinas, equipamento, entre outros, e outra direcionada aos engenheiros de produção e ergonomistas, que atuam quando há uma interseção entre os dispositivos técnicos e os trabalhadores. Porém, Lima ressalta uma mistura de papéis quando se trata de aumento de eficácia produtiva entre os engenheiros técnicos e os engenheiros de produção. Por outro lado, identificar onde se insere o ergonomista não apresenta dúvidas, pois este só atua quando há operadores dentro do processo produtivo. Dessa forma, a abordagem objetivante – técnica - coloca esse dilema para os engenheiros de produção. A construção técnica, segundo Lima, faz com que o projeto do trabalho se torne uma atividade complexa para ergonomistas e organizadores “(...) *obrigando-os a intervir desde o início do projeto e a negociar com outras lógicas legítimas dentro da empresa. Por estas e outras razões, o projeto das situações de trabalho deve ser tratado como um todo*” (p. 87-88).

Outro ponto relevante da discussão é a releitura de Taylor a fim de reafirmar a indissociabilidade entre projeto organizacional e projeto do trabalho. Salerno deixa claro em seu texto a separação entre AET e o estudo tempos e métodos. Mas Lima identifica Taylor

como um “fundador” da ergonomia por ter se interessado em analisar o trabalho e recompô-lo mostrando que o projeto organizacional e do trabalho são abordagens indissociáveis. O que salienta é como essa síntese deve ser elaborada e operacionalizada:

“(...) as diferenças entre as duas disciplinas não se devem às suas lacunas ou impossibilidades teórico-metodológicas para tratar de uma realidade complexa, como e fossem dois pernetas que, ajudando-se mutuamente, conseguem andar sem muletas, mas sim decorrem de perspectivas diferentes sobre como operar esta síntese entre organização e atividade” (p. 94-95).

Ainda, Lima considera a colocação de Salerno sobre o quanto se deve prescrever como a mesma indagação assumida por Taylor dentro da OCT. Porém, o conflito é claro, o projeto organizacional se propõe a institucionalizar regras para o trabalho e, em contrapartida para ergonomia, o trabalho deveria instituir suas próprias regras.

2.5 Conclusão

Foram caracterizadas algumas das diferentes formas de organização da produção e do trabalho adotadas ao longo dos tempos e, sob a ótica destas características, serão definidas quais delas regem as regras a serem seguidas. Já os conceitos de Ergonomia buscarão caracterizar a natureza do trabalho dos montadores de montagem estrutural do ponto de vista da atividade de trabalho e; enfim, os textos de Salerno, Jackson e Lima fecham o referencial teórico posto que a conclusão do texto está baseada nos modelos organizacionais e no ponto de vista da atividade.

3. Metodologia e Coleta de Dados

3.1 Introdução

O objeto desta pesquisa será caracterizado a partir do ponto de vista da atividade partindo da seguinte premissa: as atividades reais de trabalho integram os aspectos técnicos e organizacionais presentes nas situações produtivas.

A finalidade dessa intervenção ergonômica é entender o que significa ‘*ser montador de montagem estrutural*’, a partir do ponto de vista da atividade, a fim de nivelar este conhecimento entre os vários atores sociais¹. Como consequência, espera-se projetar intervenções, sejam no campo físico ou mental, de acordo com esse conhecimento/nivelamento atuando-se diretamente nas determinantes do trabalho.

Ainda, a coleta de dados será base para a comparação entre Organização do Trabalho Prescrita e Organização do Trabalho Real sob a luz do conceito de trabalho adotado por Dejours (1997).

O Capítulo está estruturado em 2 tópicos. O item 3.2 justifica a escolha do método de Análise Ergonômica do Trabalho em detrimento dos demais. O item 3.3 descreve as fases e seus procedimentos de pesquisa. Nesse item são abordados os tópicos: Análise da Demanda, Análise da Tarefa, Análise da Atividade, Apresentação de Resultados e o conceito adotado para comparar a Organização do Trabalho Prescrita com a Organização do Trabalho Real.

¹ O termo ator é entendido como “*qualquer grupo de pessoas que dispõe de certa capacidade de ação coletiva consciente em contexto social delimitado*” e pode designar tanto grupos formalmente contínuos: grupos de funcionários, engenheiros, técnicos ou gerentes; bem como grupos informais, pessoas favoráveis a uma mudança por exemplo (Thiollent, 1997, p.14 *apud* Menegon 2003).

3.2 Justificativa do paradigma e metodologia

Para fins desta pesquisa, a abordagem escolhida foi da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) centrada na Análise da Atividade (Wisner, 1987; Benckekroun, 1997 *apud* Menegon, 2003) em detrimento à abordagem *Humans Factor*. É sabido que a abordagem *Humans Factor* nasce da “(...) *necessidade de responder a questões importantes levantadas por situações de trabalho insatisfatórias*” (Wisner, p. 87, 1994) respondidas de forma experimental, posto a carência de conhecimentos da época. Porém, os pensadores do *Humans Factor* ‘*pecam*’ ao ignorar a fadiga e a relação desta com a produtividade dos operadores e também ao desconsiderar a variabilidade dos sujeitos e a variabilidade das situações de trabalho (Wisner, 1994; Guérin et alli, 1997); não se pergunta a qual homem e a qual tarefa deve-se adaptar as condições de trabalho. Assim, para essa pesquisa, adota-se o parágrafo seguinte de Wisner (1994) como a descrição sucinta e objetiva do porquê da escolha do paradigma da Análise Ergonômica do Trabalho em detrimento a outra forma de abordagem:

“O conjunto das considerações precedentes sobre a diversidade e as variações dos trabalhadores e de suas tarefas prova, como se isso ainda fosse preciso, que as normas ergonômicas podem ser úteis, mas que uma visão normativa das atividades de trabalho é um erro perigoso quando se trata de conceber um sistema de produção ou um produto, a menos que o novo sistema e o novo produto estejam extremamente próximos dos anteriores, o que é muito freqüente apesar das aparências. Mesmo assim, seria preciso que os detalhes que distinguem as máquinas novas das velhas não fosse críticos do ponto de vista ergonômico” (p. 93).

Segundo Ombredane e Faverge (*apud* Wisner, 1994), a Análise Ergonômica do Trabalho vem em busca do conhecimento que não está previsto na formação profissional, ou seja, vem em busca daquele conhecimento descoberto pelo operador ao enfrentar diversidades e criar no curso das atividades de trabalho, seja consciente ou inconscientemente. Assim, o papel do ergonomista – atuação permanente nessa pesquisa – é a observação e o registro das situações de trabalho voltadas tanto para o campo físico quanto para o campo mental.

Além da justificativa teórica, as próprias particularidades e características do objeto de estudo remetem o analista a uma abordagem derivada da observação, pois a própria dificuldade em descrever a atividade do montador de montagem estrutural por parte da empresa, a fim de compor documentos prescritivos, é uma das características retratada ao longo da análise dos dados.

3.3 Procedimentos de pesquisa

3.3.1 Introdução

Os conceitos do método da Análise Ergonômica do Trabalho – AET - (Ombredane e Faverge, 1955; Wisner, 1994; Guérin, 1997), “(...) cujo papel é articular a base conceitual da ergonomia, revelando os diferentes determinantes sobre as situações de trabalho, sejam no campo material ou imaterial” (Menegon, 2003, p.64), foi aplicado à situação de trabalho de montagem estrutural de aeronaves no âmbito corretivo.

Segundo Wisner (1987), a prática da ergonomia pode se dar de diversas maneiras variando de acordo com o ambiente sócio-cultural. Porém, em qualquer intervenção, conserva-se quatro aspectos fundamentais: “a utilização de dados científicos sobre o homem; a origem multidisciplinar desses dados; a aplicação sobre o dispositivo técnico e, de modo secundário, sobre a organização do trabalho e a formação e; a perspectiva de uso desse dispositivo pela população normal de trabalhadores disponíveis, sem uma severa seleção” (p.26).

Nesta pesquisa de campo o método da AET foi utilizado segundo a adaptação de Menegon (2003). As etapas do método compreendem Análise da Demanda, Análise da Tarefa e Análise da Atividade as quais *“em cada uma dessas etapas, o ergonomista colhe dados da situação sob investigação e confronta os conhecimentos acerca do homem no trabalho”*, sendo cada fase singular e seqüencial à anterior (Menegon 2001, p.22). Os itens 3.3.2, 3.3.3 e 3.3.4 descrevem como se procedeu a análise dentro das etapas citadas.

3.3.2 Análise da Demanda

Segundo Wisner (1987), a demanda em ergonomia pode ter várias origens (questões de produtividade, questões de saúde, reivindicações sindicais, etc). Ela é a porta de entrada do ergonomista, é a etapa onde há definição de seu interlocutor e onde se dá uma coleta de dados gerais sobre a empresa - seu setor sócio-econômico, seu sistema produtivo, sua população de trabalhadores e seus indicadores de saúde e produtividade. Segundo Menegon (2001, p.22) *“a demanda, em ergonomia, é uma demanda social, expressa em um quadro institucional, por mais de um dos atores sociais envolvidos com a situação de trabalho, cujos pontos de vistas não são, necessariamente, coerentes”*. A partir dessa análise reformula-se a demanda gerando questões a serem respondidas que orientarão as etapas seguintes; o ergonomista deve definir o objeto foco da ação e *“(...) construir imediatamente (...) o ponto de vista da atividade de trabalho”* (Guérin et alli, 1997, p. 41).

Em linhas gerais, segundo Guérin et alli (1997, p. 128) a demanda constrói *“(...) um conjunto de informações bastante diversas que vão guiar o ergonomista na escolha de suas investigações e das situações particulares que irá analisar”*.

Nesta pesquisa, a demanda teve origem no aumento das taxas de absenteísmo por razões médicas (relação entre horas perdidas por razões médicas e horas trabalhadas) e, após estratificação via dados de horas perdidas do RH, foram selecionados e pesquisados os prontuários médicos das Gerências que apresentavam as maiores taxas. A pesquisa nos prontuários foi realizada por representantes do setor médico da empresa e consistiu na anotação dos motivos das idas ao médico e dos atestados apresentados. O levantamento foi digitado pelos pesquisadores em um banco de dados e tratado segundo as grandes categorias de doenças classificadas no CID (Código Internacional de Doenças). Dessa forma, constituiu-se o motivo pelo qual os operadores adoeciam – epidemiologia.

Os dados levantados foram compilados em um relatório e para sua discussão organizado um seminário com a presença de gerentes, engenheiros de produção, supervisores, engenheiros, técnicos de segurança e pesquisadores. Neste foi discutida a demanda inicial do Programa de Ergonomia e, à luz da epidemiologia, a mesma foi reformulada e então, elaboradas questões a serem respondidas no decorrer da pesquisa. Este seminário se encerra com um plano de ação para a próxima fase e marca o final da etapa de Análise da Demanda.

3.3.3 Análise da Tarefa

Segundo Menegon (2001, p.24), *“a análise da tarefa é o estudo daquilo que o trabalhador deve realizar e as condições ambientais, técnicas e organizacionais desta realização. É fundamental conhecer como o trabalho é organizado e prescrito no interior da organização pela engenharia de métodos”*.

Determinado o foco da intervenção, o ergonomista deve conhecer o que é prescrito pela organização e o que impacta a situação de trabalho. Essa etapa de análise tem como base os conceitos de tarefa e trabalho prescrito. O foco do ergonomista é conhecer as condições determinadas pela organização e os resultados que se espera obter. Nessa etapa, o contato do ergonomista se dá com o corpo técnico e gerencial da empresa, buscando informações pertinentes sobre o trabalho, e com a própria situação de trabalho como observador. Na Análise da Tarefa o contato com os operadores é superficial. A partir da análise da tarefa modelam-se os condicionantes da situação de trabalho, ou seja, as variáveis que, do ponto de vista do analista, de modo geral impactam o trabalho.

Essa fase teve por objetivo registrar a situação de trabalho do ponto de vista de um observador externo. Foram realizadas pesquisas aos documentos da empresa que formalizavam as rotinas do chão de fábrica através da análise e discussão (compreensão) destes entre analistas, supervisores e monitores de produção. Em seguida, foi analisado o próprio trabalho sob o ponto de vista dos instrumentos eleitos para o Programa de Ergonomia.

Para cada análise, o analista permaneceu no chão de fábrica durante toda a realização da atividade. Muitas montagens possuíam ciclos iguais ou maiores que 8 horas e, mesmo assim, foram observadas *in lócus* para esse fim. Com o consentimento dos operadores, as atividades foram filmadas e fotografadas a fim de auxiliar o registro efetivo da situação de trabalho. Para esta fase foram utilizados dois instrumentos, um com o objetivo de registrar e, conseqüentemente, criar um histórico da atividade (Ficha de Caracterização) e, outro, a fim de quantificar e qualificar os fatores de risco (EWA – Ergonomic Workplace Analysis).

Ficha de Caracterização

O instrumento descrito é fruto do trabalho do Grupo Ergo&Ação da Universidade Federal de São Carlos ao longo dos projetos de Ergonomia executados por este.

A Ficha de Caracterização tem por objetivo descrever detalhadamente os processos de trabalho, ou seja, dar fluxo à interação entre máquinas, equipamentos, operadores e o ambiente que se encontram. Para sua elaboração, o analista deve permanecer junto à situação de trabalho observando-a *in lócus*. As dúvidas pertinentes à nomenclatura de materiais, máquinas, equipamentos, processos etc, são esclarecidas no decorrer da análise; este é o contato que se estabelece nessa fase entre ergonomista e operadores. Característica importante dessa fase é o aprendizado do ergonomista durante os períodos de observação da atividade de trabalho a fim de documentá-lo como base para a próxima fase – Análise da Atividade.

A folha de rosto da Ficha (figura 3.1) contém uma foto ampla do ambiente de trabalho, o nome da atividade, uma descrição geral de como se dá a organização do trabalho (turnos, número de efetivos, distribuição de tarefas, etc) e o fluxo das atividades.

AVALIAÇÃO ERGONOMICA DE POSTO DE TRABALHO					Nº: 001 Data: 15/10/2002
POSTO DE TRABALHO					
Pre-Equipagem Estrutural					
DESCRIÇÃO DO AMBIENTE DE TRABALHO					
Data Inicial	Local	C.T.	Div/Seq/Ocu	Gerência	
	FSP/1	13/77			
Nº de empregados		Turnos de trabalho	Revezamento	Atividade	
Masculino	Feminino	05h50 – 15h40 15h25 – 00h59	Fixo	Produção	
Levantamento estrutural					
AMBIENTE DE TRABALHO					
<p>Foto do ambiente de trabalho</p>			<p>O ambiente de trabalho dispõe-se de um piso de concreto com pintura, telhado com telhas de alumínio, ventilação natural e artificial com uso de ventiladores industriais, iluminação natural e artificial através de lâmpadas fluorescentes próximas ao telhado e também com lâmpadas auxiliares junto à área de atividade.</p> <p>Os trabalhos são desenvolvidos na região interna e externa da Fuselagem, com a utilização de bancadas de trabalho e uso de plataformas com diferença de nível (escadas).</p> <p>As atividades da Pre-equipagem estrutural são realizadas por profissionais Chapeadores Montadores Estruturas treinados e qualificados.</p> <p>As atividades são divididas em montagens de pequeno e médio porte, e podem ser representadas em parte, por atividades de maior complexidade tais como: Digtar de antenas, Suportes para sistemas de Bred e combustível, Perfilis para a Dorsal Fin, Kits fretabáries para sistemas elétricos, suportes para sensores, rebolos estruturais e drenos para conexões hidráulicas; sendo essas atividades executadas para permitir a pré-equipagem elétrica, mecânica e estrutural necessária antes da Junção e Complementação de junção. Vale ainda ressaltar que atividades da pré-equipagem estrutural são realizadas também na região da Cabine e Compartimento eletrônico. As etapas do trabalho de pré-equipagem são subdivididas da seguinte forma:</p>		
			<ul style="list-style-type: none"> • Movimentação e Posicionamento • Atividades em Bancadas • Atividades externas (superior e inferior) • Atividades Internas (superior e inferior) • Atividades/Compart. Eletrônicos 		

FIGURA 3.1 – Folha de rosto da Ficha de Caracterização. Fonte: Menegon, 2001.

As folhas seguintes detalham o processo de trabalho descrevendo cada etapa de operação, a próxima operação a ser executada, os EPI's utilizados, o local de trabalho, máquinas equipamentos e algumas observações importantes inerentes ao processo; ilustra-se cada operação com uma foto (figura 3.2).

1		AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE POSTO DE TRABALHO Junção Principal e Complementação Estrutural				Nº: 005.FP.2002 Data: 09/1 13/11/02 Pág.: 1/7	
Atividade	Descrição do processo	Próxima operação	EPI	Local	Máquinas e equipamentos	Observações	
Foto AJUSTAGEM	Nesta atividade são realizados o corte e ajuste de topo da fuselagem, com a finalidade de se obter a tolerância entre as fuselagens de especificadas conforme desenho. É necessário 1 funcionário para executar esta operação.	Acabamento e limpeza do local de trabalho.	-óculos de segurança; -protetor auricular; -Uniforme de algodão e tênis de segurança -Luvas anticorte.	F60/1 Área comum.	-Serra Circular g. Tico-tico; -Lixadeira; -Lixas; -Scotch.	Tempo exposto na operação ± 50 min/avi. Esta operação é executada em todas as regiões de junção.	
Foto FURAÇÃO	Após posicionamento é efetuada a furação do reforço da Viga Omega É necessário 1 funcionário para execução da operação.	Rebarbamento e limpeza da região de trabalho.	-óculos de segurança; -protetor auricular; -Uniforme de algodão e tênis de segurança	F60/1 Área comum.	-Furadeira tipo 90°; -Brocas.	Tempo exposto na operação ± 40 min/Avião. As instalações dos reforços das vigas Omega são realizados no local de junção das fuselagens.	

FIGURA 3.2 - Ficha de caracterização para descrição da tarefa. Fonte: Menegon, 2001.

EWA: Ergonomics Workplace Analysis

O instrumento apresentado na figura 3.3 é um protocolo desenvolvido pelo Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional que tem como objetivo quantificar e qualificar os fatores de risco da situação de trabalho. Considerando a literatura citada na norma técnica do 606/98 do INSS (Hagberg et al, 1995), um fator de risco é definido como “*um aspecto de comportamento pessoal ou estilo de vida, uma exposição ambiental (inclusive no trabalho); ou uma característica inata ou herdada que, tendo por base evidências epidemiológicas, é conhecida por ser associada com problemas de saúde*” e considerado importante a sua prevenção. O termo fator de risco pode ser usado livremente, com quaisquer dos significados seguintes:

- a) um atributo ou exposição que é associado com um aumento na probabilidade de um resultado especificado, como a ocorrência de uma doença. Não necessariamente um fator causal, ou seja, um marcador de risco;
- b) um atributo ou exposição que aumentam a probabilidade de ocorrência de doença ou outro resultado especificado, ou seja, um determinante;
- c) um determinante que pode ser modificado através de intervenção, assim reduzindo a probabilidade de ocorrência de doença ou outros resultados especificados. Para evitar confusão, pode estar chamando um fator de risco de modificável.

Ergonomics Section Finnish Institute of Occupational Health	
ERGONOMIC WORKPLACE ANALYSIS	
Contents	
1 Work site	8
2 General physical activity	12
3 Lifting	13
4 Work postures and movements	14
5 Accident risk	16
6 Job content	18
7 Job restrictiveness	19
8 Worker communication and personal contacts	20
9 Decision making	21
10 Repetitiveness of the work	22
11 Attentiveness	23
12 Lighting	24
13 Thermal environment	26
14 Noise	28

FIGURA 3.3 - *Ergonomics Workplace Analysis*. Fonte: *Finnish Institute of Occupational Health, 1989*

Considerando portanto a linguagem da ergonomia:

- a) os fatores de risco são definidos com base em estudos empíricos ou epidemiológicos que, numa situação específica, em dependência da sua importância relativa, podem assumir papéis de condicionantes ou determinantes;

b) saber que o fator está presente significa reconhecer que ele atua no sentido do aumento da probabilidade de adoecimento, sem contudo, estabelecer qual é o valor desta; e,

c) em ambos os casos eles podem ou não ser modificados, a partir da análise ergonômica do trabalho e das ações decorrentes.

As variáveis quantificadas pelo EWA são: espaço de trabalho, atividade física geral, levantamento de carga, posturas e movimentos de trabalho, risco de acidente, conteúdo do trabalho, restrições no trabalho, comunicação entre trabalhadores e contatos pessoais, tomada de decisão, repetitividade do trabalho, atenção, luminosidade, ambiente térmico e ruído. Nessa pesquisa as 3 últimas variáveis não foram quantificadas. A avaliação consiste na atribuição subjetiva a cada variável listada uma nota de 1 a 5 que correspondem a: nota 1 – baixo risco, notas 2 e 3 – risco moderado e notas 4 e 5 – alto risco. Assim, é de extrema importância todas as horas acumuladas de observação da situação de trabalho para aplicação do EWA.

3.3.4 Análise da Atividade

É nessa etapa que o ergonomista confronta o trabalho prescrito já caracterizado com a percepção dos operadores. É a análise das condições reais de execução e das condutas do homem no trabalho e tem como fundamentos os conceitos de atividade e trabalho real. Segundo Guérin et alli (1997), o conceito fundamental da análise da atividade está na observação, sendo essa a característica que a diferencia dos outros métodos de análise do

trabalho; “(...) a análise da atividade incide sobre um trabalho efetivamente realizado, num dado momento (...) enquanto que as outras abordagens se apóiam em ‘representações’ do trabalho em geral, de seus determinantes e de suas conseqüências, porém fora da realidade efetiva (...)” (p.143).

Para iniciar essa fase fez-se uma transição entre a observação do analista e a percepção dos operadores acerca do seu trabalho. Nesse instante percebe-se a extrema importância das horas de observação gastas por este a fim e elaborar as Fichas de Caracterização e os EWA's. Elas representam todo o afinamento do analista com a atividade de trabalho para que as rotinas do chão de fábrica possam ser descritas e entendidas com o maior grau de fidelidade possível. Essa transição se faz por meio da aplicação de um instrumento para coletar a percepção dos operadores acerca do trabalho – Questionário de Percepção. O questionário de percepção foi elaborado por Bernardino et alli (1999)² e é composto, originalmente, por 11 questões que podem ou não permanecer em sua aplicação dependendo do contexto da situação de trabalho. Os resultados obtidos orientam as investigações na próxima fase dentro dessa etapa.

A premissa fundamental desse instrumento consiste em uma lista detalhada de atividades que será a base das respostas dos operadores e da modelagem das determinantes da situação de trabalho. A Ficha de Caracterização já descreve o passo a passo da atividade, porém, não é suficiente para esse fim. O objetivo nesse instante é “descobrir” se uma mesma atividade realizada com meios (ferramentas, equipamentos, etc...) diferentes apresenta dificuldades diferentes sob o ponto de vista de sua execução. A essa lista é vinculado tanto um conjunto de posturas utilizadas durante o trabalho quanto um conjunto de faixas de tempo. Dessa forma, transforma-se uma atividade em um contexto de trabalho; ou seja, uma mesma atividade realizada em locais, posturas, tempos de duração e objetivos distintos são duas

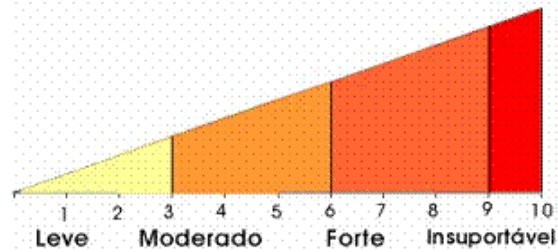
² BERNARDINO, M. T. S. M; CAMAROTTO, J. A; GIL COURRY, H; MENEGON, N.L. **Questionário de percepção** www.simucad.dep.ufscar.br 2001;

atividades distintas e, além do mais, o operador ainda leva em conta as variáveis de acesso e visibilidade. Assim, nessa primeira questão os operadores irão indicar para cada atividade um tempo de execução (estimado) e as posturas adotadas.

Essa lista também será a base para as respostas sobre a percepção de sobrecarga física e mental e também sobre as atividades que disparam algum tipo de desconforto. O resultado dessas três questões é uma concatenação das atividades mais indicadas formando uma lista única de atividades que serão priorizadas. Isso é possível, pois, ao responder a essas três questões, os operadores integram com sua percepção as atividades que, ao final da análise, serão foco da intervenção ergonômica. Segundo Secchin et alli (2002), as atividades que disparam algum tipo de desconforto possuem, em maior ou menor grau, uma componente física e uma mental. Dessa forma, definem-se quais contextos serão investigados, pois os mesmos conjugam postura, duração da atividade e conteúdo do trabalho realizado. Os resultados são apresentados em forma de gráficos nos quais as colunas e linhas representam as Atividades Mais Pesadas Fisicamente, Atividades Mais Pesadas Mentalmente e Atividades que Disparam Algum Tipo de Desconforto. De posse desse resultado, coube ao analista retornar à situação de trabalho e observar novamente as situações mais indicadas registrando-as em fotografias e filmagens.

Para coletar a percepção de desconfortos, utiliza-se no questionário um boneco humano (figura 3.4) subdividido em 26 regiões corpóreas. Os resultados buscam obter quais os desconfortos predominantes (peso, formigamento, agulhada e dor) estratificados por região corpórea e qual sua intensidade. Para iniciar o tratamento desses dados agrupam-se as informações das colunas Peso, Formigamento e Agulhada em uma quarta coluna denominada Outros e mantém-se a coluna das informações sobre o sintoma de Dor. Os desconfortos também foram tratados por tempo de permanência na função de acordo com cada situação de trabalho.

As questões dissertativas obtêm o discurso dos operadores acerca de prazer e sofrimento no trabalho onde estes podem discorrer sobre, por exemplo, os relacionamentos e as questões estruturais.



REGIÃO	TIPO DE DESCOINFORMTO				GRAU DE INTENSIDADE									
	Peso	Fomigamento	Aguilhada	Dor	Leve		Moderado		Forte		Insuportável			
01 – Cabeça					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
02 – Pescoço					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
03 – Ombro Direito					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
04 – Ombro Esquerdo					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
05 – Coluna Alta					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
06 – Coluna Baixa					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
07 – Nádega Direita					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
08 – Nádega Esq.					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
09 – Braço Direito					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10 – Braço Esquerdo					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11 – Cotovelo Dir.					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12 – Cotovelo Esq.					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13 – Antebraço Dir.					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14 – Antebraço Esq.					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15 – Punho Direito					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16 – Punho Esquerdo					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17 – Mão Direita					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18 – Mão Esquerda					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19 – Coxa Direita					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20 – Coxa Esquerda					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21 – Joelho Direito					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22 – Joelho Esquerdo					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23 – Perna Direita					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24 – Perna Esquerda					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25 – Pé Direito					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26 – Pé Esquerdo					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

FIGURA 3.4 – Modelo para coleta de percepção de desconforto. *Fonte:* CORLETT, E. M., et alli. 1976. Ergonomics 19(2): 175-182

Antes de aplicar efetivamente o instrumento, este foi validado por um operador que corrigiu, fundamentalmente, a lista de atividades, seus tempos e posturas. No primeiro contato formal entre analista e operadores foi explicado a estes o objetivo da pesquisa e qual o papel que desempenhariam concedendo-lhes a liberdade de participarem ou não. Os que concordaram – não houve nenhuma desistência – receberam um termo de consentimento o qual assinaram se disponibilizando a participar da pesquisa e serem fotografados e filmados.

Em contrapartida, o termo garante o sigilo dos dados transformando o resultado em uma percepção do grupo e não do sujeito. Assim, aplicou-se o questionário a toda população de montadores que realizavam as atividades foco de análise, salvo aqueles que estavam em férias, afastados ou emprestados à outras áreas. Para o tratamento dos dados, modelou-se um banco de dados em Access, com os relatórios pertinentes a cada questão, o qual foi alimentado com os questionários respondidos.

Esses relatórios ainda foram formatados e os discursos tratados segundo técnicas de análise do discurso (Thiollent, 1997; Brandão, 2002; Lèfreve, 2003). Os dados tratados compuseram um relatório global sobre a aplicação do instrumento.

Para o próximo passo reuniu-se os operadores a fim de que elessem entre seus pares 5 dos quais participariam das reuniões com foco na discussão sobre as questões gerais do trabalho, seus problemas e soluções. Ressalta-se que todo esse processo foi negociado e acordado com a chefia (Gerência e Supervisão) das áreas. As Fichas de Caracterização, a quantificação e qualificação dos fatores de risco (EWA's) e o relatório sobre a percepção dos operadores compuseram o conjunto de dados a serem discutidos.

Nesse instante destaca-se conceitualmente um ponto fundamental da etapa de Análise da Atividade. Os operadores que participaram das reuniões, que verbalizaram as questões do trabalho, são os mesmos sujeitos anteriormente observados, fato este que pode levar a um problema de caráter metodológico se o método não for rigorosamente respeitado. As primeiras reuniões com os grupos são eventos que antecedem a Análise da Atividade propriamente dita e os pontos chaves relacionados ao trabalho se revelam posteriormente em dois momentos. No primeiro deles quando o pesquisador, de posse das atividades críticas levantadas pelo grupo, as observa no curso da ação e; no segundo, quando faz a autoconfrontação com os operadores do que foi anteriormente observado.

Foram articulados três grupos abrangendo duas diferentes supervisões. Para uma delas foi formado um grupo com operadores dos turnos 1 e 2 e para a outra foram formados dois grupos, um para o 1º turno e outro para o 2º turno. Nessas reuniões corrigiu-se as Fichas de Caracterização e a quantificação dos fatores de risco segundo a percepção dos operadores e discutiu-se os resultados do tratamento dos Questionários de Percepção. Vale ressaltar que os documentos gerados anteriormente constituem base para as discussões, pois, mais importante, é que nessas reuniões naturalmente fluem os relatos dos operadores sobre o dia-a-dia de trabalho, os macetes utilizados para alcançar as metas estipuladas, a variabilidade dos produtos e processos, o relacionamento estabelecido com as áreas de apoio, a carreira de montador de montagem estrutural, as oportunidades alcançadas, o produto, entre outros temas. As reuniões duravam de 1h a 1h30min e aconteciam uma vez por semana. As reuniões foram gravadas com o consentimento dos operadores e estes tinham a liberdade de pararem a gravação em qualquer ponto. Esse processo resultou em mais de 50 horas de gravação.

O tratamento das gravações iniciou-se com a transcrição literal de todas as fitas. Transcritos, os discursos foram tratados de maneira qualitativa fundamentada na análise temática do discurso (Thiollent, 1997; Brandão, 2002; Lèfreve, 2003). Segundo Lèfreve (2003) para somar os discursos de um sujeito ou de uma coletividade acerca de um determinado tema foi criado o conceito de “(...) *Discurso do Sujeito Coletivo, que é uma proposta de organização e tabulação de dados qualitativos de natureza verbal, obtidos de depoimentos, artigos de jornal (...) etc*” (p.15). No caso desta pesquisa, a análise do discurso trata dos depoimentos dos operadores.

As figuras metodológicas descritas a seguir conceituam as etapas desse tratamento. Segundo Lèfreve (2003), para confeccionar os DSC's utiliza-se os conceitos de expressões-chave e idéias centrais e ancoragem.

“As expressões-chave (ECH) são pedaços, trechos ou transcrições literais dos discursos, que devem ser sublinhadas, iluminadas, coloridas pelo pesquisador, e que revelam a essência do depoimento ou, mais precisamente, do conteúdo discursivo dos segmentos em que se divide o depoimento (...)” (p.17).

“A idéia central (IC) é um nome ou expressão lingüística que revela e descreve, da maneira mais sintética, precisa e fidedigna possível, o sentido de cada um dos discursos analisados e de cada conjunto homogêneo de ECH, que vai dar nascimento, posteriormente, ao DSC” (p.17).

“Algumas ECH remetem não a uma IC correspondente, mas a uma figura metodológica que, sob a inspiração da teoria da representação social, denomina-se ancoragem (AC), que é a manifestação lingüística explícita de uma dada teoria, ou ideologia, ou crença que o autor do discurso professa e que, ‘na qualidade de afirmação genérica, está sendo usado pelo enunciador para ‘enquadrar’ uma situação específica” (p.17).

Portanto, de posse desses conceitos, o DSC *“(...) é um discurso síntese (...) composto pelas ECH que têm a mesma IC ou AC” (Lèfreve, 2003, p.18).*

Assim, durante a leitura do material, identificou-se os termos mais importantes ressaltados nas discussões e em seguida, a cada tema foram reordenados os trechos pertinentes (Thiolent, 1997). Existem várias maneiras de buscar e alocar os trechos aos temas, requerendo maior ou menor esforço, porém, segundo Thiollent (1997, p. 89) *“seja qual for a complexidade e a qualidade dessas buscas, o principal não reside no procedimento técnico, mas na qualidade da interpretação dos trechos de discursos assim recuperados”.*

O tratamento dos discursos e a correção das Fichas de Caracterização e dos EWA's foram apresentados aos três grupos de operadores para que estes os validassem.

Em posse do material validado, o próximo passo do analista foi elaborar, com base nos discursos, o Modelo Integrador da Atividade de Trabalho e o Modelo Operante. O primeiro (a) estrutura *‘o que é ser montador de montagem estrutural’* e o segundo (b) estrutura como os operadores articulam mecanismos de regulação a fim de preservarem sua saúde e sua produtividade. Segundo Menegon (2001, p. 29) *“a análise da atividade é encerrada com a formulação de uma explicação global para a atividade de trabalho”.*

3.3.5 Apresentação dos Resultados

Toda informação (dados levantados na Análise da Demanda, Tarefa e Análise) foi articulada em um relatório de Análise Ergonômica do Trabalho. Foram elaborados 2 relatórios, um para cada atividade analisada. A parte de Análise da Demanda agrega a epidemiologia da Gerência e da Supervisão, sendo que para esta última as grandes categorias do CID foram desdobradas nas patologias pertinentes. A parte de Análise da Tarefa possui um resumo dos documentos prescritos da empresa, um resumo das Fichas de Caracterização e as quantificações dos fatores de risco do EWA, além de uma breve pesquisa bibliográfica sobre os fatores de risco na atividade de chapeamento de aeronaves. Faz parte dessa bibliografia o resumo de um relatório da OSHA sobre as atividades pertinentes a esses processos. A parte de Análise da Atividade se inicia com um resumo do tratamento dos questionários de percepção. Foi apresentada a concatenação das atividades causadoras de sobrecarga física e mental e atividades que disparam desconfortos, algumas tabelas sobre percepção de desconfortos e os discursos sobre prazer e sofrimento no trabalho. Os discursos, fruto do trabalho com os grupos, são apresentados agrupados nas categorias Organização do Trabalho, Variabilidade, Atividades Críticas, Carga Mental e Estratégias de Regulação. Essa parte do relatório culmina no Modelo Integrador da Atividade de Trabalho e no Modelo Operante. O relatório se encerra com as hipóteses para ação propostas pelo analista; estas remetem a atividades de projeto a fim de resolverem os problemas das atividades de trabalho com base no que consiste “*ser um montador de montagem estrutural*”.

A estratégia utilizada para apresentação do relatório foi a organização de um seminário com a presença do Gerente, coordenadores, supervisores, monitores e operadores da área, engenheiros, técnicos de segurança do trabalho e pesquisadores e teve duração de 4

horas. O objetivo foi apresentar o relatório e nivelar o entendimento sobre o que significa “*ser um montador de montagem estrutural*”.

Para tal, tem-se como base teórica o modelo proposto por Menegon (2003) que articula a tensão formada entre os modelos de racionalidade produtiva e o ponto de vista da atividade (figura 3.5).

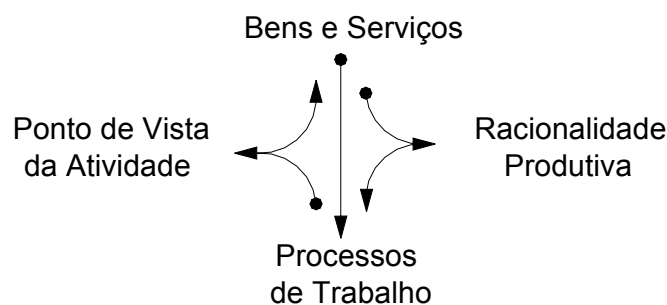


FIGURA 3.5 – Tensão entre ponto de vista da atividade e modelos de racionalidade produtiva. *Fonte: Menegon, 2003.*

Segundo Menegon (2003), a produção de bens e serviços pressupõe processos de trabalho que são desenhados segundo a visão de mundo de uma determinada racionalidade produtiva. Essa racionalidade se dá no sentido top-down dentro da organização. Em contrapartida, no curso das situações produtivas, os operadores engendram mecanismos que dão conta dos objetivos e metas muitas vezes em dissonância com o que é prescrito. Isso é explicado pelo “(...) caráter integrador das atividades de trabalho, que condensam questões determinadas pelo que é produzido e as questões técnicas e organizacionais para sua realização (...)” (Menegon 2003, p. 5). Dessa forma, o ponto de vista da atividade cria uma tensão com a racionalidade produtiva “(...) ao disputar o espaço de articulação entre os bens e serviços produzidos e as atividades necessárias para sua realização” (Menegon 2003, p.5).

A tensão foi bem caracterizada quando apresentados os discursos provenientes da aplicação do Questionário de Percepção. Estes estavam dispostos ao acaso e, juntamente com os atores sociais da organização, foram categorizados.

Ao final cumpriu-se o objetivo de nivelar o conceito entre todos os atores sobre o que significa “*ser um montador de montagem estrutural*”. Assim, a partir desse consenso, tornam-se efetivas as ações de projetos que visam diminuir ou eliminar os problemas levantados nas fases de análise.

3.3.6 Trabalho prescrito e trabalho real: *atividade coordenada útil*

Para fins desta pesquisa, além do relatório de Análise Ergonômica do Trabalho, fez-se um paralelo entre os dados levantados e o conceito de trabalho adotado por Dejours (1997). Utilizou-se esse conceito a fim de avaliar os impactos da organização prescrita do trabalho sobre a atividade dos montadores de montagem estrutural (organização real do trabalho).

Segundo Mauss (1934, apud Dejours, 1997), do ponto de vista da antropologia, as definições de técnica e, derivado desta de trabalho, estabelecem uma compreensão para o uso dos artefatos e do próprio trabalho. O triângulo de pólos da figura 3.6 representa o sujeito (ego), os outros sujeitos com os quais nos relacionamento (outro) e o mundo (real).



FIGURA 3.6 – Definição de técnica. Fonte: Menegon, 2001

Assim, o conceito de técnica é assumido enquanto um *ato tradicional eficaz*. O primeiro termo da definição (ato) nos indica que todo artefato pressupõe um ato do corpo, ato este que faz parte de uma cultura e nos quais estão embutidas ações humanas. O segundo termo (tradicional) trata da inserção social do artefato. Um artefato é reconhecido enquanto técnica pela incorporação de sua pertença a uma cultura e a um contexto social. Para que haja tal reconhecimento, necessita-se recorrer ao que nos diz o terceiro termo da definição (eficaz). A eficácia de um artefato, condição para o seu reconhecimento no interior de uma cultura, passa necessariamente por um julgamento que pode ser em consonância ou dissonância com a tradição. O conceito estabelece que na relação do sujeito com o mundo interpõem-se artefatos, nos quais estão pressupostos atos do corpo humano. Estes atos assumem significado para os outros, que de uma forma ou de outra, julgam este atos, segundo critérios de eficácia (Menegon, 2001).

Já a figura 3.7 representa o conceito de trabalho no mesmo triângulo e pólos. O conceito de trabalho é definido enquanto *atividade coordenada útil* e pode ser compreendido como uma categoria mais restrita da técnica. O que distingue é que o trabalho sempre estará inscrito sob o julgamento da sua utilidade social. A utilidade social do trabalho implica a necessidade de coordenação, ou seja, o trabalho sempre se dá pela interação dos sujeitos e pressupõe uma divisão tarefas. Disto resulta que a atividade será sempre condicionada por prescrições que a integram no conjunto de outras tarefas inter-relacionas (Menegon, 2001).

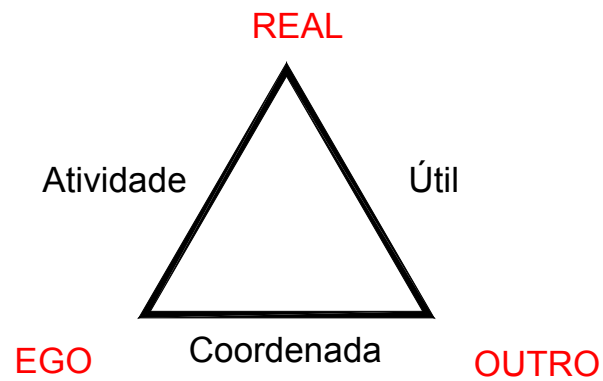


FIGURA 3.7 – Definição de trabalho. *Fonte: Menegon, 2001.*

Enfim, a definição de trabalho (*atividade coordenada útil*) foi utilizada para caracterizar o Trabalho Prescrito e o Trabalho Real. Para cada um de seus termos (atividade, coordenação e utilidade) foram “encaixadas” categorias chaves dos discursos a fim de modelar o que significa o trabalho dos montadores de montagem estrutural para a empresa e para o ponto de vista da atividade.

4. Análise Ergonômica do Trabalho dos Montadores de Montagem Estrutural de Aeronaves

4.1 Introdução

Nesse capítulo serão apresentados os resultados da Análise Ergonômica do Trabalho dos Montadores de Montagem Estrutural de Aeronaves, realizada de acordo com os procedimentos descritos no Capítulo 3, objetivando responder às questões da pesquisa a saber:

- a) criar conhecimento sobre o trabalho dos montadores de montagem estrutural, ou seja, entender e trazer à tona ‘*o que significa ser montador de montagem estrutural*’;
- b) entender como os operadores articulam mecanismos de regulação a fim de preservarem sua saúde e sua produtividade.

A terceira questão, avaliação dos impactos da organização do trabalho prescrita sobre as atividades dos montadores de montagem estrutural, será respondida no Capítulo 5.

O corpo do capítulo está estruturado em três tópicos. No tópico 4.2. será caracterizado o objeto da pesquisa evidenciando suas peculiaridades e, posteriormente, serão caracterizadas as demandas que dão origem à intervenção, em particular, as disfunções no sistema músculo esquelético. A tarefa, ou trabalho prescrito, será apresentada considerando seus aspectos técnicos e organizacionais. A análise da demanda e da tarefa orienta a pesquisa no sentido de aprofundar a investigação dos contextos de trabalho. No tópico 4.3. será apresentado o resultado da aplicação do Questionário de Percepção, identificando as atividades críticas do ponto de vista físico e mental, bem como orientando a investigação na

análise da atividade. O tópico 4.4. constitui o cerne deste capítulo e apresenta a análise da atividade dos operadores de montagem estrutural, sistematizada por intermédio dos modelos de regulação e modelo integrador da atividade de trabalho e explicada a partir da confrontação da perspectiva da organização de dos operadores. Nas conclusões do capítulo as duas questões formuladas serão retomadas e sistematizadas suas respostas.

4.2 Demanda e tarefa na montagem estrutural de aeronaves

4.2.1. Organização da Produção e do Trabalho

A atividade de montador de montagem estrutural, o objeto dessa pesquisa, está presente na indústria automobilística de pequena escala, na indústria aeronáutica e na indústria de construção naval. O trabalho de montagem estrutural na indústria aeronáutica comporta ciclos de operações básicas de posicionamento de peças, furação, escareação, ajustes e cravação, com ciclos de trabalhos longos e diversidade de atividades no interior do ciclo. No geral, a atividade dos montadores de montagem estrutural é caracterizada como não repetitiva e de alta demanda no campo físico e cognitivo. São intensas em atividades manuais, cuja complexidade é crescente a partir da montagem de sub conjuntos, conjuntos e montagem final - no mesmo sentido da agregação de valor ao produto - inviabilizando um maior grau de automação. O projeto do produto, processos e operações é realizado de forma descendente, porém integrada, onde um componente nasce no projeto associado a uma seqüência e a um

roteiro de operações¹. Para cada roteiro é definido o número de Horas homem (Hh) necessário para a sua realização. Peças primárias e subconjuntos são produzidos em bancadas. A montagem de conjuntos ou células e a montagem final são realizadas em gabaritos.

O arranjo físico adotado neste tipo de indústria integra elementos relacionados com o layout funcional, posicional e em linha. O layout funcional é utilizado particularmente na montagem de pequenos subconjuntos. A montagem de células e a montagem final podem ser caracterizadas por um layout posicional/linha. O layout é posicional dado que montagem em gabaritos implica na alocação dos homens, materiais e equipamentos em torno dos mesmos. Ao mesmo tempo, o layout é em linha posto que as células ou o produto final movimentam-se de gabarito em gabarito. O ciclo de montagem em cada gabarito, o qual depende da cadência produtiva, expresso em número de produtos por período de funcionamento da unidade, é da ordem de horas ou dias. Assim, para um observador que permaneça poucas horas no interior da unidade o layout irá parecer posicional. Ao mesmo observador, apresentando-se uma filmagem acelerada do processo, o layout irá configurar-se enquanto uma linha.

A montagem estrutural envolve fundamentalmente a união de perfis, cintas e revestimentos por meio de fixadores (rebites). Num produto comercial, dezenas de milhares de rebites são instalados por meio de processos manuais. O processo de trabalho na montagem estrutural é caracterizado por uma seqüência de operações básicas de posicionamento das peças primárias ou subconjuntos em gabaritos, furação, ajustes, escareação e cravação. A cravação pressupõe o trabalho em duplas onde um montador utiliza um martetele pneumático e o outro uma barra encontradora. O conteúdo físico e mental da carga de trabalho para a atividade do montador é determinado fundamentalmente pela complexidade do artefato,

¹ Para uma compreensão detalhada do processo de projeto, ver ARAÚJO & CRUZ (2000).

expresso nos padrões de conformidade, na sofisticação geométrica, na escala de produção e na maturidade do produto.

Os padrões de conformidade implicam num processo com alto grau de formalização e de especialização da mão de obra utilizada. Acompanha o produto finalizado um conjunto de documentos que apresentam as informações relativas a cada estação de fabricação, considerando todas as variações ocorridas e permitindo que seja rastreado a partir do processo global de produção. A sofisticação geométrica associada ao desempenho aerodinâmico implica em operações de precisão em espaços confinados. A pequena escala de produção impõe limites à automação e define o uso intensivo de ferramentas manuais de potência. Por fim, a maturidade do projeto está diretamente associada ao processo de homologação, o qual se define ao longo da produção da primeira dezena de unidades.

A orientação da escolha das situações de trabalho foco de análise proveio, em primeira instância, da relação entre horas trabalhadas e horas perdidas – absenteísmos por razões médicas – e, conseqüentemente, da epidemiologia dessas áreas. Para as duas primeiras áreas com maior índice de horas perdidas por razões médicas foi estratificado o índice de absenteísmo por Supervisão sendo que, para a Supervisão de cada Gerência com maior índice da relação horas trabalhadas/horas perdidas por razões médicas, foi realizado o estudo epidemiológico e, em seguida estratificadas as doenças do Sistema Músculo Esquelético e Tecido Conjuntivo.

Para efeito de nomenclatura, a situação de trabalho menos complexa do ponto de vista das montagens será chamada de S01 e a situação de trabalho mais complexa será chamada de S02.

4.2.2 A hierarquia e a divisão do trabalho

As áreas são compostas por gerente de divisão, engenharia de desenvolvimento de manufatura, engenharia de produção, supervisores e monitores que distribuem, orientam e facilitam o trabalho dos montadores de acordo com cada montagem. O operador distribui todas as horas gastas para executar uma tarefa em uma OF (Ordem de Fabricação) destinada a cada processo de montagem, onde, por meio dessa OF, os ciclos de montagem são gerenciados. As áreas são responsáveis pela fabricação de células e conformação final do produto.

Os operadores são divididos em times de trabalho, que, por sua vez, são divididos conforme a posição das partes e do produto final mantendo-se essa divisão nos dois turnos. Cada time de trabalho possui um líder, escolhido pelo próprio time e que acumula, além dos trabalhos de montagem, responsabilidades de gestão. O líder não é um cargo reconhecido formalmente na hierarquia da empresa e os funcionários se revezam nessa função aproximadamente a cada 3 meses. Esse rodízio tem por objetivo promover o aprendizado de outras atividades por todos os operadores.

Cada time é responsável por um conjunto de montagens que são divididas externamente ao time. Quando do início do trabalho, são os próprios operadores que distribuem as montagens entre si, ou seja, consideradas as prioridades e atrasos, não há uma prescrição quanto à distribuição das tarefas. Segundo os objetivos da empresa, todos os operadores de um time são aptos a realizar qualquer uma das montagens.

4.2.3 A tarefa dos Montadores de Montagem estrutural de aeronaves.

A tarefa ou trabalho prescrito é bem caracterizado no documento Indicadores de Qualificações, Competências e Habilidades, caracterizando a Tarefa para cinco níveis do cargo de montador. Para cada um dos níveis, são caracterizados: Atividades e Atribuições, Conhecimento Tecnológico, Qualificações e Ferramentas, Equipamentos e Instrumentos, Competências específicas, Habilidades e Condutas, Treinamentos necessários, Indicadores de Carreira Horizontal e Vertical e Indicadores de Seleção e Recrutamento.

Em linhas gerais, o montador de montagem estrutural inicia sua carreira como auxiliar de produção e evolui nos cinco níveis do cargo de acordo com o tempo de permanência em cada nível conciliado ao resultado de seu trabalho. A avaliação é feita pelo seu superior imediato. Quando no último nível, o operador é considerado um especialista.

As considerações mais precisas acerca destes documentos serão realizadas quando do tratamento dos dados na etapa de Análise da Atividade sob forma de confrontação entre Trabalho Prescrito e Trabalho Real.

A atividade de trabalho dos montadores de montagem estrutural é caracterizada por processos básicos de posicionamento, furação, escareação, ajustes e cravação. No início de cada turno os montadores avaliam qual trabalho será realizado, ou seja, se darão continuidade a uma montagem já iniciada no turno anterior ou se iniciarão uma nova. Em seguida são separadas as ferramentas e equipamentos necessários e posicionadas as partes nos gabaritos de montagem tendo como referência os furos guias existentes nas próprias partes e no gabarito. A fixação das peças nos gabaritos é feita por meio de glicos. A atividade seguinte é a furação.

Os processos de furação são executados sempre com dispositivos que garantam a perpendicularidade do furo, que podem ser buchas guias instaladas diretamente nos gabaritos e ou tripés, que são utilizados em furos executadas nas peças normalmente não posicionadas em gabaritos. A atividade seguinte é a escareação.

A escareação é um processo que consiste em retirar material para permitir o correto alojamento da cabeça do rebite. Para execução deste trabalho, o funcionário utiliza-se de um regulador micrométrico para garantir a profundidade ideal. Na etapa seguinte são realizados os ajustes.

Normalmente quando se trata de montagem de peças, uma das partes é projetada para receber ajustes, ou até mesmo, os ajustes são realizados em função das próprias tolerâncias de fabricação. Os ajustes não previstos são solicitados por meio de documentos requerendo a avaliação da área de Engenharia de Produto e esta, por sua vez, informa como trabalho deverá ser executado. A próxima atividade é a cravação.

Essa atividade caracteriza o final da etapa de montagem na qual serão unidas as peças por meio de pinos instalados com catraca ou toqueadeira, rebites batidos instalados com marteletes e barras encontradoras ou rebites pop instalados com máquinas específicas para esse tipo de rebite. Para as atividades com martelete e barra, cada contexto de cravação (região, acesso, etc...) exige um tipo de barra e um tipo de estampo específicos.

4.2.4. Caracterização dos fatores de risco

Independente do setor no qual o montador exerce suas atividades, ele realizará cinco processos básicos: posicionamento (Pos), furação (Fur), escareação (Esc), ajustes (Aju) e cravação (Cra) os quais estão associados à determinados fatores de risco. A tabela 4.1

sintetiza os resultados da aplicação do EWA aos processos básicos executados pelos montadores e descritos anteriormente.

TABELA 4.1 – Fatores de risco quantificados para os processos básicos da atividade

Fator de Risco	Pos	Fur	Esc	Aju	Cra
1. Área de Trabalho	3	3	3	3	3
2. Atividade Física geral	2	2	2	2	3
3. Levantamento	1	3	3	3	3
4. Posturas e movimentos de trabalho	3	4	4	4	4
5. Risco de acidentes	1	2	2	2	2
6. Conteúdo de trabalho	1	1	3	3	3
7. Restrições no trabalho	1	3	3	3	3
8. Comunicação entre trabalhadores e contatos pessoais	3	3	3	3	3
9. Tomada de decisão	1	3	3	3	3
10. Repetitividade do trabalho	4	4	4	3	5
11. Atenção	2	4	4	4	4

Denota-se que em qualquer contexto onde as atividades são realizadas estarão presentes com maior intensidade:

- a) exigências posturais e movimentos de trabalho determinados pelas interações entre o operador, ferramental e o produto em processo;
- b) repetitividade no trabalho, associada ao uso de ferramentas manuais, em particular o impacto e a vibração diretamente associados aos marteletes pneumáticos;
- c) exigência de atenção e concentração na execução das atividades, decorrentes da fineza do trabalho e das exigências do produto.

4.2.5. As demandas no campo da ergonomia na indústria aeronáutica

O processo de produção de aeronaves impõe demandas de trabalho aos seus operadores que podem estar associadas a diversos fatores de risco ergonômicos e incidência de Distúrbios Músculo-Esqueléticos Relacionados ao Trabalho (DORT). Segundo dados do Departamento de Estatística do Trabalho dos EUA, no ano de 2000 a indústria aeronáutica apresentou uma taxa de incidência de doenças ocupacionais de 2,3% e acidentes do trabalho de 5,2%. Considerando-se as doenças ocupacionais e os acidentes de trabalho encontra-se uma taxa de incidência de 3,7% de eventos associados à perda de dias de trabalho.

Diversos fatores de risco ergonômicos presentes nos processos de manufatura em geral estão presentes na indústria aeronáutica como: manutenção de posturas extremas, utilização de força excessiva, utilização de ferramentas de potencia com exposição à vibração e choque, etc.

Em um estudo sobre a relação entre características do trabalho e desordens músculo-esqueléticas, 101 “cravadores” de uma indústria aeronáutica foram comparados com 76 trabalhadores manuais não expostos a vibração. A exposição foi medida por acelerômetros e o agravo foi avaliado por um questionário (usando estágios neurosensitivos e partes do questionário Nórdico). Foi identificado que o grupo de cravadores apresentava 22% de síndrome do dedo branco induzida por vibração contra 11% do grupo controle. Encontrou-se ainda uma elevada prevalência anual de dor e dormência no punho que mantinha relação direta com o tempo de atividade (Burdorf & Monster, 1991).

Em uma indústria sueca de aviação a presença de síndrome do dedo branco induzida por vibração manteve uma relação direta com utilização de ferramentas manuais e idade. As maiores incidências de sintomas foram encontradas nas atividades de polimento de desbaste (Dimberg & Oden, 1991).

Em outra indústria aeronáutica, ligada à produção de turbinas, foi observada uma correlação entre síndrome do túnel do carpo e atividades que continham movimentos repetitivos do punho e utilização de ferramentas vibratórias (Cannon et al, 1981).

Ainda com relação ao setor aeronáutico, foram correlacionadas na literatura a presença de algia da coluna e a percepção que os montadores possuem acerca das dificuldades relacionadas à demanda de trabalho. Observou-se que as posições e os contextos de trabalho foram mais associadas às dificuldades do que aos esforços, ferramentas ou atividades dinâmicas e a duração de uma determinada posição é mais importante do que sua frequência (Duquette, Lortie, Rossignol, 1995). A ocorrência de desordens músculo-esqueléticas da coluna vertebral entre montadores tem sido relatada em outros estudos (Bigos et al, 1991a, 1991b).

O Departamento de Saúde e Segurança Ocupacional (OSHA) dos EUA emitiu um relatório ergonômico no qual classifica alguns perigos potenciais e possíveis soluções associadas às atividades de furação, cravação de rebites, fixação e substituição de glicos, e cravação de Hi-Locks com Colar.

Os resultados de um estudo realizado em uma montadora de aeronaves localizada no Canadá apontam que a simples indicação da presença ou ausência de risco pode ser insuficiente para a avaliação da situação de trabalho e do impacto ao operador. Indicam ainda que, ao analisarem o trabalho dos montadores, estes provavelmente integram diversos fatores. Não se trata apenas de compreender a postura, a ferramenta, o esforço, elemento à elemento, mas de entender o contexto, ou seja, sua posição no tempo, no espaço ao executar uma dada tarefa (Duquette, Lortie, Rossignol, 1995).

A Síndrome do Dedo Branco aparece como um marcador importante quando a variável vibração é determinante nas situações de trabalho com ferramentas pneumáticas de impacto. Porém, os dados epidemiológicos levantados na empresa em estudo não apresentam

tal síndrome dentre as razões para afastamentos. Os estudos ainda apontam que os problemas na coluna são determinados particularmente pelos contextos, definidos pela conjunção de uma atividade específica numa postura crítica. A duração de uma atividade num dado contexto é um fator determinante para o desconforto.

Ao procurar compreender os fatores isoladamente, corre-se um sério risco de errar o foco, como exemplo pode-se citar o fato de que a exposição à vibração (fator de risco reconhecido) é um elemento presente em diversas fases do trabalho do montador (Greenslade & Larsson, 1997), contudo, não há uma consistência entre a distribuição das doenças na população da empresa e o conjunto de afecções associadas à presença deste fator de risco.

4.2.6. Considerações sobre a demanda e tarefa

A demanda estabelecida em torno dos problemas manifestos no sistema músculo esquelético encontra ressonância em estudos realizados em diferentes situações de trabalho na indústria aeronáutica. Foi possível identificar no processo de montagem de aeronaves a presença de diversos fatores de riscos ergonômicos amplamente reconhecidos pela literatura científica e legislação vigente. Contudo, cumpre ressaltar as singularidades da indústria aeronáutica. Apesar dos montadores utilizarem mais ou menos as mesmas ferramentas e freqüentemente realizarem as mesmas operações básicas, as tarefas, os tipos de partes montadas, o layout da estação de trabalho, a organização e a duração dos ciclos de trabalho variam grandemente entre as estações de trabalho. Estas características apontam para uma situação em que a compreensão do trabalho do montador passa fundamentalmente pela compreensão da interação entre os diversos aspectos da demanda de trabalho (atividade de trabalho, contexto de trabalho, ferramentas, posições e esforços).

Assim, a fim de dar continuidade à análise, assume-se que os determinantes dos desconfortos e dos problemas de saúde, em particular aqueles relacionados às Doenças do Sistema Músculo Esquelético e do Tecido Conjuntivo, estão relacionados com a necessidade de serem assumidas posturas extremas onde a execução de um processo específico é realizado fora das condições normais de utilização das ferramentas manuais (martelotes e encontrador, furadeiras....).

4.3. Resultados da Aplicação do Questionário de Percepção

A passagem entre a análise da demanda e da tarefa e a análise da atividade foi intermediada pela aplicação de um Questionário de Percepção respondido pelos operadores. Este tópico se inicia com a apresentação dos resultados desta aplicação, os quais orientarão a continuidade da análise. O questionário elaborado para a captação da percepção dos operadores possui duas características fundamentais:

- a) especifica detalhadamente o conjunto de atividades realizadas pelos Montadores;
- b) busca correlações entre atividades, posturas e desconfortos.

O questionário foi aplicado nas duas situações de trabalho que compõem o objeto de estudo e os dados tratados separadamente. Para a primeira situação (menos complexa - S01), a lista de atividades, premissa desse instrumento, é composta de 129 contextos de trabalho e obteve-se resposta de 35 operadores. Para a segunda (mais complexa - S02), elaborou-se uma lista de atividades básicas e outras quatro de atividades específicas,

respectivas a cada estágio de montagem, resultando ao todo em 151 contextos e 85 operadores responderam ao questionário.

4.3.1. Percepção de desconforto

Abaixo estão as tabelas 4.2 e 4.3 respectivas às Supervisões S01 e S02. Estas mostram o resultado da questão de percepção de desconfortos por região corpórea. Na primeira coluna (**Região**) estão listadas as regiões corpóreas consideradas; a coluna **Freq** representa a porcentagem de operadores que apontaram desconfortos em cada região; na coluna **Outros** foram somados os totais de apontamentos dos desconfortos Peso, Formigamento e Agulhada; na coluna **Dor** estão somados os apontamentos desse desconforto para cada região corpórea; na coluna **Somatório_Desc** estão somadas as colunas Outros e Dor, totalizando o número de desconfortos em cada região e; na coluna **%_Dor**, está a porcentagem de apontamentos de dor para cada região. Para a S01, foram tratados 35 questionários e para a S02 82. As tabelas foram ordenadas pela coluna Freq.

TABELA 4.2 – Percepção de desconforto S01

Região	Freq	Outros	Dor	Somatório_Desc	%_Dor
Coluna Baixa	51%	6	14	20	70%
Ombro Direito	43%	7	12	19	63%
Pescoço	34%	5	7	12	58%
Braço Direito	31%	5	8	13	62%
Coluna Alta	29%	4	7	11	64%
Antebraço Direito	29%	4	7	11	64%
Mão Direita	26%	5	4	9	44%
Mão Esquerda	26%	3	6	9	67%
Ombro Esquerdo	23%	4	6	10	60%
Cabeça	23%	2	7	9	78%
Antebraço Esquerdo	20%	4	4	8	50%
Joelho Direito	20%	2	6	8	75%
Punho Direito	20%	1	6	7	86%
Punho Esquerdo	20%	1	6	7	86%
Braço Esquerdo	17%	1	5	6	83%
Joelho Esquerdo	14%	3	3	6	50%
Perna Direita	14%	2	3	5	60%
Perna Esquerda	11%	2	2	4	50%
Pé Direito	11%	2	2	4	50%
Cotovelo Esquerdo	9%	1	3	4	75%
Pé Esquerdo	9%	2	1	3	33%
Cotovelo Direito	6%	0	2	2	100%
Coxa Esquerda	6%	0	2	2	100%
Coxa Direita	6%	0	1	1	100%
Nádega Direita	3%	1	0	1	0%
Nádega Esquerda	0%	0	0	0	0%
Total		67	124	191	

TABELA 4.3 – Percepção de desconforto S02

Região	Freq	Outros	Dor	Somatório Desc	% Dor
Coluna Baixa	63%	18	41	59	69%
Pescoço	50%	17	25	42	60%
Ombro Direito	45%	16	28	44	64%
Punho Direito	41%	11	28	39	72%
Joelho Esquerdo	37%	6	23	29	79%
Braço Direito	35%	13	18	31	58%
Coluna Alta	35%	8	20	28	71%
Joelho Direito	35%	3	24	27	89%
Ombro Esquerdo	27%	12	13	25	52%
Mão Direita	27%	10	18	28	64%
Antebraço Direito	27%	11	16	27	59%
Perna Direita	26%	10	11	21	52%
Cabeça	24%	3	15	18	83%
Punho Esquerdo	24%	6	16	22	73%
Cotovelo Direito	23%	7	14	21	67%
Perna Esquerda	22%	9	9	18	50%
Braço Esquerdo	22%	10	11	21	52%
Pé Direito	20%	8	10	18	56%
Pé Esquerdo	18%	8	10	18	56%
Antebraço Esquerdo	17%	6	10	16	63%
Mão Esquerda	17%	5	11	16	69%
Nádega Direita	11%	2	4	6	67%
Nádega Esquerda	11%	2	4	6	67%
Coxa Esquerda	10%	4	5	9	56%
Coxa Direita	9%	3	3	6	50%
Cotovelo Esquerdo	9%	4	4	8	50%
Total		212	391	603	

Para as duas situações de montagem estrutural referenciais, os operadores apontaram as seguintes regiões como mais solicitadas durante a realização das atividades (estão sendo consideradas as primeiras 5 regiões):

- a) para S01: **Coluna Baixa, Ombro Direito, Pescoço, Braço Direito e Coluna Alta;**
- b) para S02: **Coluna Baixa, Pescoço, Ombro Direito, Punho Direito e Joelho Esquerdo.**

Verifica-se que as três primeiras regiões corpóreas são comuns para a S01 e S02. Frente a esses dados, pode-se levantar as seguintes hipóteses:

a) os sintomas percebidos nas regiões do Pescoço e Coluna Baixa podem estar relacionados à dificuldade de acesso, posturas extremas mantidas por tempo considerável e alta demanda visual para execução das atividades;

b) os sintomas percebidos na região do Ombro Direito podem estar relacionados ao alto índice de utilização de ferramentas manuais associadas ao amortecimento da vibração destas, posto que a grande maioria dos operadores é destra.

Ainda para essa questão, traçou-se gráficos com o objetivo de demonstrar o quanto os sintomas de dor sobressaem em relação à somatória dos desconfortos Peso, Formigamento e Agulhada. Respectivamente, as figuras 4.1 e 4.2 representam os gráficos referentes às tabelas 4.2 e 4.3.

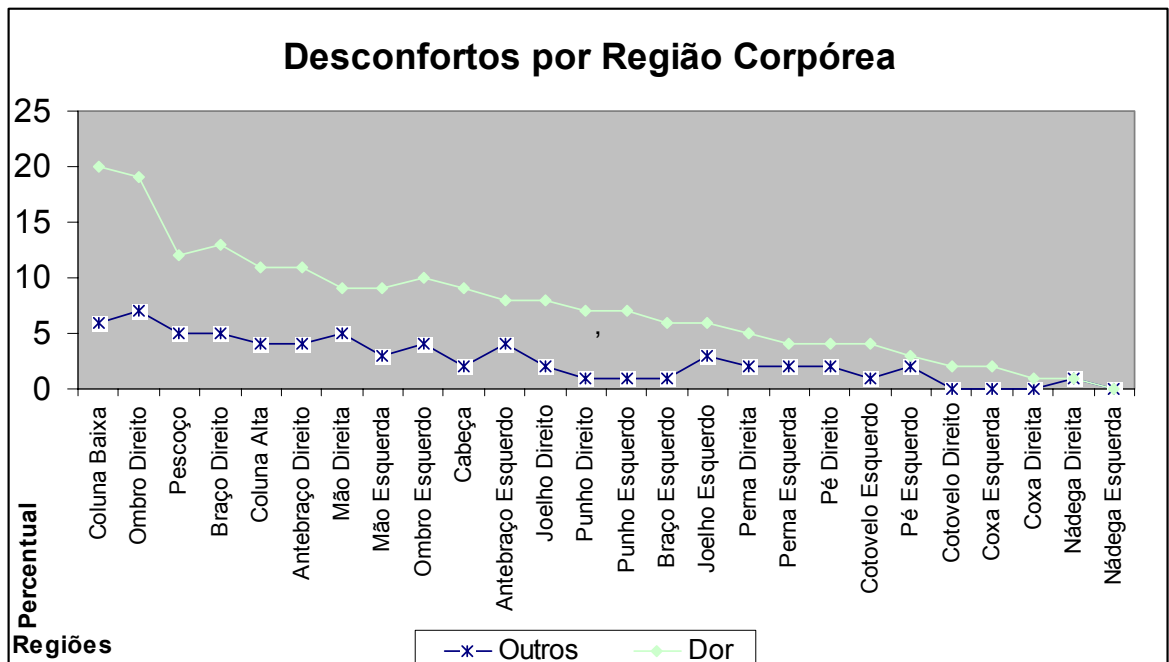


FIGURA 4.1 – Gráfico comparativo entre desconfortos S01.

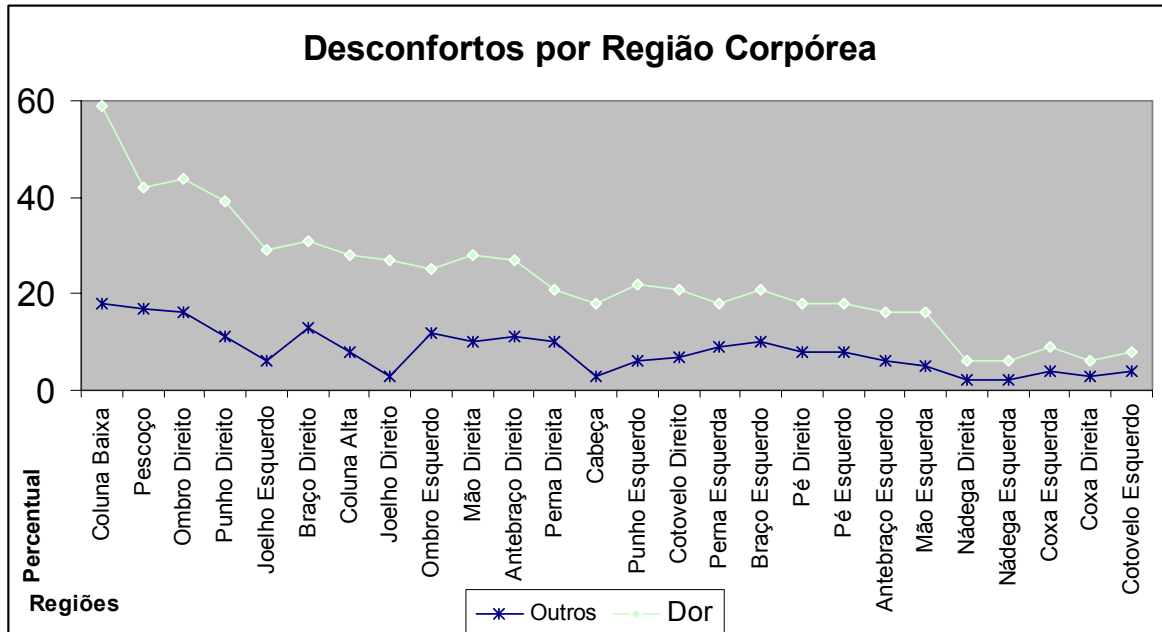


FIGURA 4.2 – Gráfico comparativo entre desconfortos S02.

Outro tratamento dado para a questão de desconfortos foi o agrupamento dos dados das tabelas 4.2 e 4.3 em segmentos corpóreos: Superior (cabeça), Coluna (pescoço, coluna alta e coluna baixa), M.S.D. e M.S.E. (membro superior direito e esquerdo – mão, punho, antebraço, cotovelo, braço e ombro), M.I.D. e M.I.E. (membro inferior direito e esquerdo – nádega, coxa, joelho, perna e pé). Apresenta-se esse tratamento nas tabelas 4.4 e 4.5 respectivas às Supervisões S01 e S02. A coluna **Segmentos** contém os segmentos corpóreos; a coluna **Regiões** as respectivas regiões de cada segmento; na coluna **Outros** foram somados os totais de apontamentos dos desconfortos Peso, Formigamento e Agulhada; na coluna **Dor** estão somados os apontamentos desse desconforto para cada região corpórea e; na coluna **Total** estão somadas as colunas Outros e Dor, totalizando o número de desconfortos em cada região.

TABELA 4.4 – Desconfortos por segmento corpóreo S01.

Segmentos	Regiões	Outros	Dor	Total
Superior	Cabeça	2	7	9
	Pescoço	5	7	12
		7	14	21
Coluna	Coluna Alta	4	7	11
	Coluna Baixa	6	14	20
		10	21	31
M.S.D.	Mão Direita	5	4	9
	Punho Direito	1	6	7
	Antebraço Direito	4	7	11
	Cotovelo Direito	0	2	2
	Braço Direito	5	8	13
	Ombro Direito	7	12	19
		22	39	61
M.S.E.	Mão Esquerda	3	6	9
	Punho Esquerdo	1	6	7
	Antebraço Esquerdo	4	4	8
	Cotovelo Esquerdo	1	3	4
	Braço Esquerdo	1	5	6
	Ombro Esquerdo	4	6	10
		14	30	44
M.I.D.	Nádega Direita	1	0	1
	Coxa Direita	0	1	1
	Joelho Direito	2	6	8
	Perna Direita	2	3	5
	Pé Direito	2	2	4
		7	12	19
M.I.E.	Nádega Esquerda	0	0	0
	Coxa Esquerda	0	2	2
	Joelho Esquerdo	3	3	6
	Perna Esquerda	2	2	4
	Pé Esquerdo	2	1	3
		7	8	15
Total		67	124	191

TABELA 4.5 – Desconfortos por segmento corpóreo S02.

Segmento	Região	Outros	Dor	Total
Superior	Cabeça	3	15	18
		3	15	18
Coluna	Pescoço	17	25	42
	Coluna Alta	8	20	28
	Coluna Baixa	18	41	59
		43	86	129
M.S.D.	Mão Direita	10	18	28
	Punho Direito	11	28	39
	Antebraço Direito	11	16	27
	Cotovelo Direito	7	14	21
	Braço Direito	13	18	31
	Ombro Direito	16	28	44
		68	122	190
M.S.E.	Mão Esquerda	5	11	16
	Punho Esquerdo	6	16	22
	Antebraço Esquerdo	6	10	16
	Cotovelo Esquerdo	4	4	8
	Braço Esquerdo	10	11	21
	Ombro Esquerdo	12	13	25
		43	65	108
M.I.D.	Nádega Direita	2	4	6
	Coxa Direita	3	3	6
	Joelho Direito	3	24	27
	Perna Direita	10	11	21
	Pé Direito	8	10	18
		26	52	78
M.I.E.	Nádega Esquerda	2	4	6
	Coxa Esquerda	4	5	9
	Joelho Esquerdo	6	23	29
	Perna Esquerda	9	9	18
	Pé Esquerdo	8	10	18
		29	51	80
Total		212	391	603

A figura 4.3 apresenta um gráfico concatenando os dados das tabelas 4.4 e 4.5. Para tal os dados foram convertidos em percentual da seguinte forma: as células em negrito das tabelas foram divididas por suas respectivas células em negrito da linha **Total**, ou seja, para o total de desconfortos citados em cada situação de trabalho, calculou-se a porcentagem de participação de cada segmento. Assim, pode-se comparar as duas situações de montagem estrutural sob uma mesma base. A tabela 4.6 apresenta esses dados.

TABELA 4.6 – Percentual de desconforto por segmento corpóreo.

Segmentos	S01	S02
Superior	11%	3%
Coluna	16%	21%
M.S.D	32%	32%
M.S.E.	23%	18%
M.I.D.	10%	13%
M.I.E.	8%	13%

A plotagem dos dados mostra que o M.S.D. é o segmento corpóreo mais solicitado durante a realização das atividades tanto para a S01 quanto para a S02. Posto os resultados obtidos, pode-se levantar a hipótese de que o M.S.E. aparece com alto índice de apontamentos devidos à necessidade de estabilizações postural, onde este segmento exerce a função estabilizadora (figura 4.3).

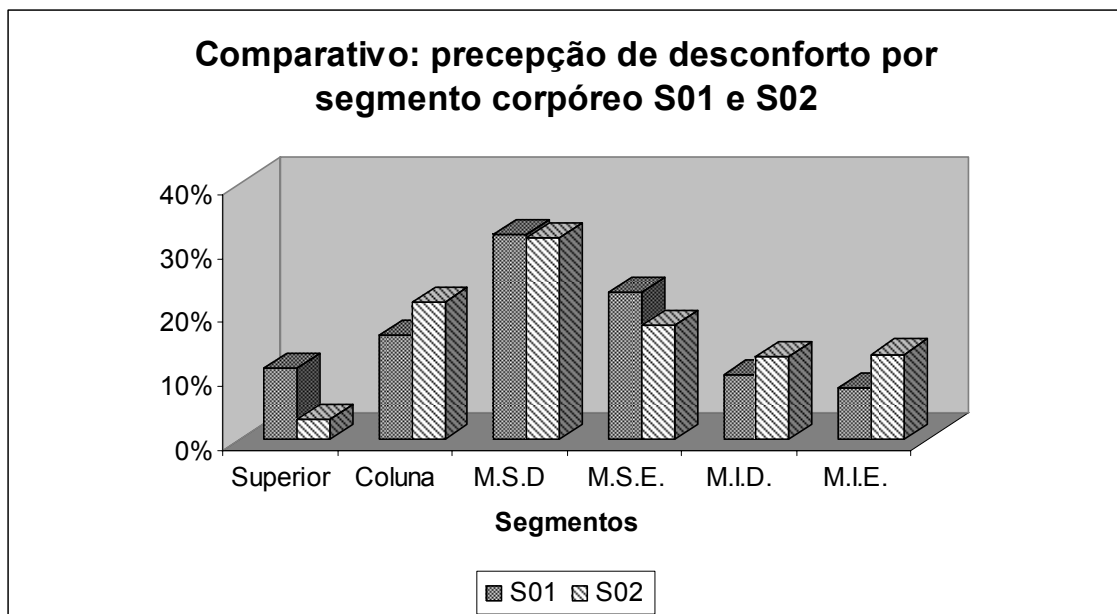


FIGURA 4.3 – Gráfico comparativo entre percepções de desconforto por segmento corpóreo S01 e S02.

Por fim, o último tratamento dado a essa questão investiga a evolução dos sintomas de desconforto conforme o tempo na função. Tendo como base as tabelas 4.4 e 4.5, o banco de dados foi formatado a fim de fornecer a mesma saída de dados, porém, estratificada por faixas de tempo na função, a saber: até 3 anos, de 3,1 a 5 anos, de 5,1 a 10 anos e mais de 10 anos. Os dados estão concatenados nas tabelas 4.7 e 4.8. A linha Total

mostra a quantidade de desconfortos apontada em cada faixa de tempo; a linha Operadores apresenta o número de operadores que contidos em cada faixa temporal e; a linha Percentual contém a relação entre a linha Total e a linha Operadores resultando na média de desconfortos por operador.

TABELA 4.7 – Desconfortos por tempo na função S01

S01	Total de desconfortos	De 0 a 3 anos	De 3,1 a 5 anos	De 5,1 a 10 anos	Mais de 10 anos
Total	176	83	46	3	44
Operadores	45	21	12	1	11
Percentual	3,91	3,95	3,83	3	4

TABELA 4.8 – Desconfortos por tempo na função S02

S02	Total de desconfortos	De 0 a 3 anos	De 3,1 a 5 anos	De 5,1 a 10 anos	Mais de 10 anos
Total	588	183	329	16	60
Operadores	80	22	40	4	14
Percentual	7,35	8,32	8,23	4	4,29

Vê-se que para S01 a distribuição dos desconfortos na população de trabalhadores não é discrepante entre as faixas de tempo ao passo que na S02, a distribuição se mostra bem heterogênea. Porém, o fato preocupante é que, para as a S01, os trabalhadores com até 5 anos na função apresentam quase os mesmos índices de desconforto que os trabalhadores com mais de 5 anos e; para a S02 esse fato é mais acentuado sendo que os trabalhadores com até 5 anos na função relataram praticamente o dobro de sintomas de desconforto do que aqueles com mais de 5 anos. O resultado dessa análise está ilustrado na figura 4.4.

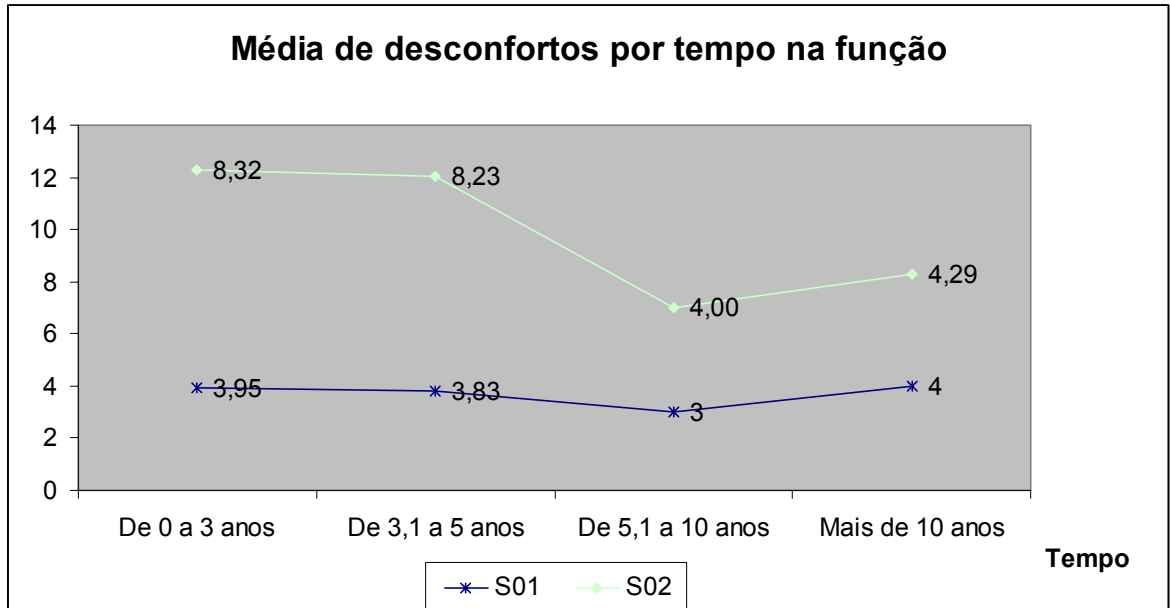


FIGURA 4.4 – Comparação entre percepções de desconforto por tempo na função

S01 e S02.

4.3.2. Caracterização da carga de trabalho e das atividades que disparam desconfortos

Os dados apresentados provêm do questionamento sobre carga física, mental e atividades que disparam desconfortos, onde os operadores apontavam quais atividades eram suas causadoras. A lista de atividades gerada para cada questão foi ordenada decrescentemente pela frequência de citações e, a partir desta, elaborou-se uma tabela síntese para a S01 (tabela 4.9) e uma para a S02 (tabela 4.10). A coluna **Tarefas** ordena as atividades mais citadas, representadas por números; a coluna **Operadores** mostra o número de operadores que realizam aquela tarefa; a coluna **Física** mostra o percentual de operadores que indicaram aquela tarefa como causadora de sobrecarga física; a coluna **Mental** mostra o percentual de operadores que indicaram aquela tarefa como causadora de sobrecarga mental; a coluna **Disparadora** mostra o percentual de operadores que indicaram aquela tarefa como disparadora de algum desconforto. As tabelas foram ordenadas pela coluna Disparadora. A análise dos dados está representada na figuras 4.5 e 4.6.

TABELA 4.9 – Síntese das atividades causadoras de sobrecarga Física e Mental e atividades disparadoras de desconforto (S01).

Tarefas	Operadores	Física	Mental	Disparadora
54	17	71%	35%	41%
67	6	33%	0%	17%
60	39	38%	15%	15%
48	16	44%	6%	13%
61	33	30%	6%	12%
58	9	22%	11%	11%
69	26	27%	0%	8%
75	15	40%	13%	7%
68	21	14%	5%	5%
9	26	8%	4%	4%
110	29	10%	3%	3%
49	8	25%	13%	0%
129	27	7%	4%	0%
96	32	6%	3%	0%
70	10	30%	0%	0%
74	15	13%	0%	0%
127	29	7%	0%	0%
63	31	6%	0%	0%

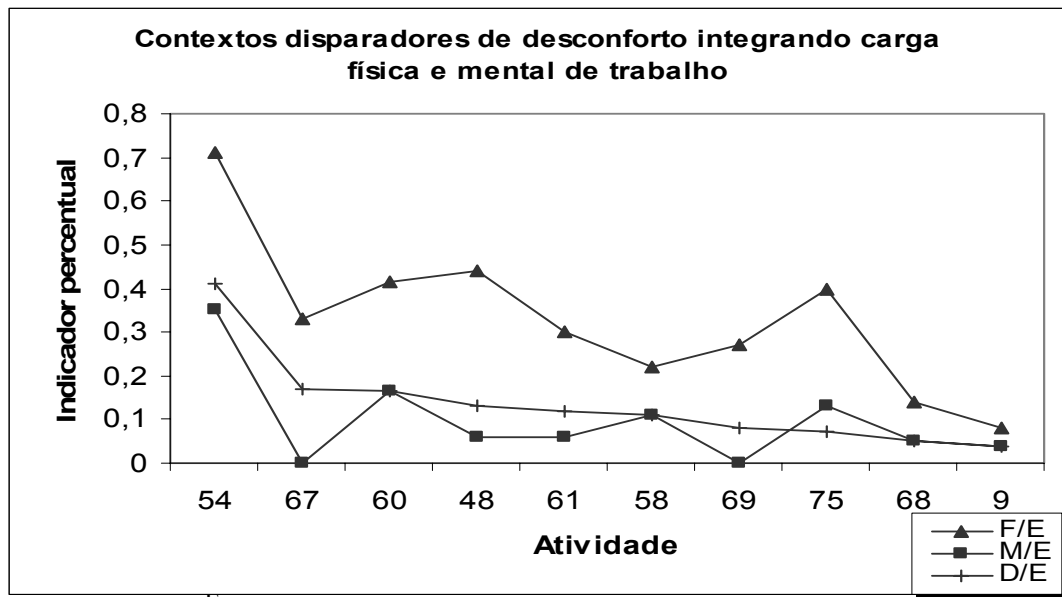


FIGURA 4.5 – Gráfico Integração entre carga física e mental e atividades que disparam desconforto S01.

TABELA 4.10 – Síntese das atividades causadoras de sobrecarga Física e Mental e atividades disparadoras de desconforto (S02).

Tarefas	Operadores	Física	Mental	Disparadora
21	81	57%	27%	44%
26	81	48%	20%	28%
27	81	33%	11%	16%
41	59	17%	19%	10%
29	81	22%	10%	10%
42	76	17%	25%	9%
28	72	15%	0%	6%
38	80	29%	10%	5%
1	82	24%	16%	5%
39	66	0%	0%	5%
3	67	0%	6%	5%
6	74	0%	0%	4%
44	80	13%	0%	4%
13	55	0%	9%	4%
40	81	16%	0%	3%
32	82	18%	0%	2%
12	44	16%	9%	0%
14	56	0%	9%	0%
18	79	11%	0%	0%
30	65	11%	0%	0%
33	81	0%	5%	0%
36	55	0%	13%	0%
47	78	0%	6%	0%
53	57	14%	0%	0%
55	76	0%	11%	0%

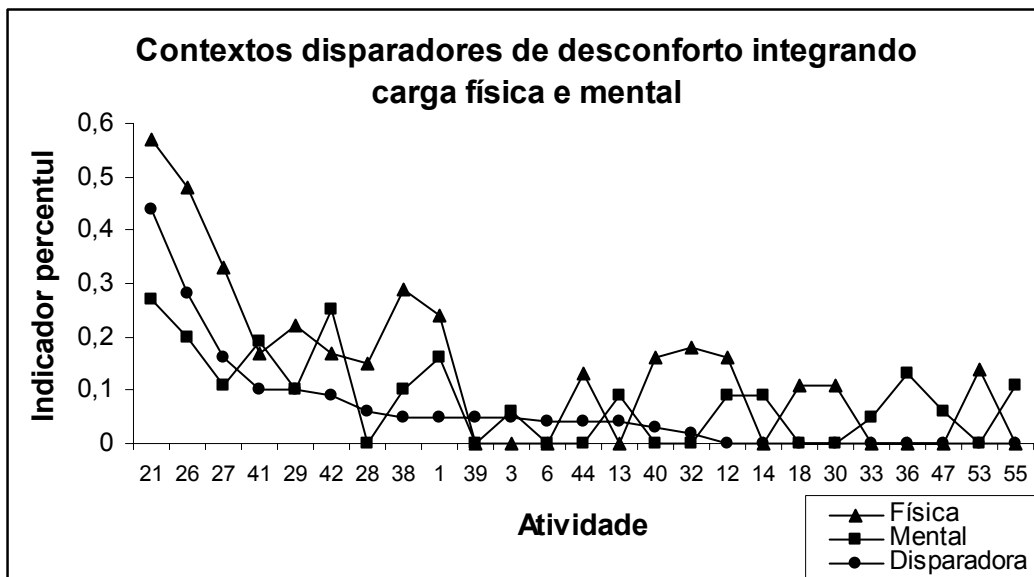


FIGURA 4.6 – Gráfico Integração entre carga física e mental e atividades que disparam desconforto S02.

Observa-se que os contextos disparadores fazem a integração das componentes das cargas física e mental. Eles se apresentam de forma diferente nas duas situações de trabalho, ora se aproximando numericamente da carga mental e hora da carga física, porém, independente da aproximação, nota-se a ligação direta entre as três curvas que deve ser levada em conta na análise da situação de trabalho. Os números não descartam nem a subjetividade e nem a importância que um componente pode ter sobre o outro. Há casos em que a carga mental excede a carga física, casos em que as duas se igualam e, na maioria dos casos, a carga física se sobressai.

Observa-se na maioria das vezes que as três percepções caminham juntas. Então, o trabalhador se apresenta como o elemento integrador das diferentes componentes da carga de trabalho, física e mental e, além disso, inter-relaciona os contextos que disparam desconfortos. Essa consideração deixa claro que, desmembrar as componentes da carga de trabalho em uma situação sob análise, pode levar ao descompasso entre a interpretação do analista e a do trabalhador. Direcionar o olhar para o contexto faz com que se identifique tanto o problema quanto sua causa.

Dessa forma, fica claro que:

- a) Existe uma forte relação entre as cargas físicas e mentais e destas com a percepção de desconforto. Em outras palavras, o desconforto depende tanto da carga física como da carga cognitiva;
- b) Um contexto, portanto, é definido pelo tempo, postura e conteúdo da ação em execução.

Dessa forma, foram acessados os contextos determinantes dentro dos processos de trabalho e estes levados às reuniões com operadores para discussão. O objetivo era

aprofundar o conhecimento sobre desses contextos e encaminhar soluções para o que era determinante.

4.3.3. Percepções de prazer e sofrimento no trabalho

As questões relacionadas com o prazer no trabalho foram agrupadas em categorias, assim distribuídas nos temas: conteúdo do trabalho (21), atividades específicas (17), relacionamento(17) e produto (4). Dentre estas, mais relevante foram os comentários sobre conteúdo no trabalho, sintetizados no discurso a seguir.

*“Eu gosto de executar todas as tarefas porque são muito diversificadas e também é uma atividade artesanal. (...) me proporcionam aprender tudo, quanto mais aprendemos, melhor nos tornamos (...) porque **nosso trabalho é muito complexo** e quanto mais conhecimento menor a probabilidade de erros. Eu gosto de efetuar todas as operações que são realizadas na área (...) e o **desafio que cada dia tenho que enfrentar.**”*

Os discursos sobre sofrimento no trabalho foram tratados em um seminário com a participação de gerentes, supervisores e engenheiros de apoio técnico. Tal estratégia para o tratamento das questões relativas ao sofrimento no trabalho foi adotada em função do ceticismo inicial do corpo técnico em relação às respostas dos operadores. Tal ceticismo é melhor compreendido considerando as categorias adotadas para a análise.

Os dados foram agrupados em quatro categorias principais envolvendo, atividade críticas (18), conflitos (8), retrabalho (7) e outras (13) englobando: layout, ciclo, estacionamento, revezamento, liderança, relacionamentos entre turnos, desorganização e não qualificação. Posto que as atividades críticas eram esperadas nas respostas, foi destacado na análise o retrabalho e os conflitos.

A questão do retrabalho enquanto penosidade é facilmente compreendida quando considerado o que se trata refazer um trabalho já realizado em uma situação onde via de regra o produto encontra-se próximo a sua finalização. Além das dificuldades de acesso e a necessidade de utilização de ferramental muitas vezes desenvolvido especificamente para uma situação particular a responsabilidade cresce de modo significativo posto que um “erro” de planejamento ou execução pode ter conseqüências graves para o produto. O discurso abaixo sintetiza a situação.

“Tudo aquilo que não faz parte do ciclo de montagem exemplo, os retrabalhos (...). Porque normalmente o retrabalho é mais difícil de ser executado, por vários motivos entre eles o produto fechado e pré-equipado. Uma atividade que apesar de dar um crescimento profissional é muito estressante e geralmente é executada em posições cansativas (...) uma operação que já foi executada por outra pessoa (...) o serviço é feito sem qualidade (...) ter que desmanchar um serviço que o companheiro fez mal feito e fazê-lo de novo conforme a norma pede...”

4.3.4. Considerações acerca do Questionário de Percepção

Os resultados da aplicação do Questionário de Percepção evidenciam aspectos de interesse para a análise, tanto no campo físico como mental, orientando a formulação de questões para a análise da atividade por meio das entrevistas em autoconfrontação.

No que se refere aos desconfortos físicos percebidos pelos operadores, além dos resultados esperados e associados às posturas extremas e o uso de intenso de ferramentas manuais, destaca-se o elevado número de queixas relacionadas com o membro superior esquerdo, inesperado para uma população predominantemente destra.

Outro aspecto de interesse para a análise é compreender o elevado número de queixas da população de trabalhadores mais jovem. Como observado nas respostas dos questionários de percepção, parte significativa dos operadores possuem entre 0 e 5 anos de tempo de serviço

(cerca de 70% da população), entre 5 e 10 anos o número é reduzido e com mais de 10 anos o número de operadores cresce (cerca de 30% da população). Tal descontinuidade no tempo de serviço da população de trabalhadores, explicada pelo período de crise na indústria aeronáutica brasileira, pode indicar uma descontinuidade também no processo de formação e capacitação dos operadores ou formas diferenciadas entre a população de novatos e antigos em lidar com os constrangimentos do trabalho.

No que se refere ao desconforto físico, mental e as atividades disparadoras denota-se que quanto mais complexa a situação, no caso S02 em relação a S01, maior a correlação entre carga física e mental. Tal constatação ainda que esperada, ressalta ao caráter integrador da atividade de trabalho.

Por fim no que se refere ao prazer e ao sofrimento no trabalho destaca-se o caráter artesanal da produção de aeronaves como elemento dinamizador entre o trabalhador e o resultado do seu trabalho. No que tange ao sofrimento, em particular os conflitos identificados, a fonte destes deve ser explicada nas entrevistas em autoconfrontação.

4.4. Análise da Atividade do Montador de Montagem Estrutural

As entrevistas em autoconfrontação, realizadas tendo como base os resultados da análise da demanda/tarefa e da aplicação do Questionário de Percepção, foram gravadas e os dados tratados sob a ótica das técnicas de Análise do Discurso (Thiollent, 1997; Brandão, 2002; Lèfreve, 2003). A tabela 4.11 sintetiza os dados a serem levantados na Análise da Demanda em termos de categorias e temáticas utilizadas no tratamento dos dados.

TABELA 4.11 - Dados a serem levantados na Análise da Demanda.

Categoria	Temática
Organização do Trabalho	Distribuição de tarefas entre turnos Distribuição de tarefas no turno Supervisores e Monitores Líder e Grupo (Time) Competências Especialidade Habilidades Tempo de Ciclo Horas-homem (Hh)
Variabilidade do Trabalho	Geral Posicionamento Furação Ajuste Cravação Complementação
Carga Física	Atividades Críticas Efeitos percebidos na postura e na coluna, e efeitos do impacto.
Problemas e soluções	Caixa de Ferramentas Colchão Luvas Carrinho Cadeira Martelete e Encontrador Furadeiras Manutenção Boné Banquinho Mangueira
Carga Mental-Cognição	Inteligência no Trabalho Roteiro de Operações OF Fluxo Check List
Carga Mental-Organizacional	CD NR Ferramental Engenharia Comunicação Maturidade Reconhecimento
Estratégias de Regulação	Modo Operatório Experiência Antecipação Postergação

Os dados tratados e validados com os operadores foram postos em discussão em um seminário com representantes dos diversos níveis hierárquicos da organização (gerentes, engenheiros de suporte técnico e projeto de ferramental e supervisores). Das discussões com trabalhadores e com a hierarquia resultaram hipóteses que orientaram as ações agrupadas no campo físico em torno das demandas posturais e das demandas decorrentes do uso intensivo de ferramentas manuais, assim enunciadas:

- a) Revisão da Norma de Antropometria e Acessibilidade considerando o princípio de projeto para indivíduos extremos e definindo zonas de alcance e envelopes de campo de trabalho ótimos;
- b) Desenvolvimento de dispositivos que auxiliem na estabilização postural em situações críticas de trabalho;
- c) Adoção de superfícies de trabalho e plataformas ajustáveis garantindo que o trabalho se realize em zonas ótimas no plano vertical e horizontal;
- d) Adoção de medidas que previnam e minimizem os efeitos de vibração e impacto provocado pelo uso de martelotes pneumáticos e encontradores;
- e) Adoção de medidas que reduzam a força de compressão em ferramentas manuais;
- f) Adoção de medidas que reduzam a força de sustentação de ferramentas manuais;
- g) Identificação de novos conceitos para ferramentas e dispositivos auxiliares que reduzam a aplicação de força e torque; e,
- h) Adoção generalizada dos princípios de Ergonomia (IEA/OIT).

As hipóteses enunciadas dão caráter formal e reconhecem como legítimas as práticas evidenciadas no chão de fábrica até então desconsideradas pela organização. Por exemplo, banquinhos, almofadas ganharam significado formal com a expressão *dispositivos que auxiliem na estabilização postural*; fitas enroladas nos cabos e pegadas de barras encontradoras e martelotes assumem o caráter de *medidas que previnam e minimizem os efeitos de vibração e impacto*.

As questões no campo mental, em suas dimensões cognitivas e organizacionais foram tratadas e sistematizadas nos modelos discutidos a seguir.

4.4.1. Modelos explicativos da atividade

Para tratar as questões do campo cognitivo e do campo organizacional adotou-se o Modelo Integrador da Atividade de Trabalho e o Modelo de Regulação objetivando responder as duas primeiras questões propostas pela pesquisa:

- a) criar conhecimento sobre o trabalho dos montadores de montagem estrutural, ou seja, entender e trazer à tona ‘*o que significa ser montador de montagem estrutural*’; e,
- b) entender como os operadores articulam mecanismos de regulação a fim de preservarem sua saúde e sua produtividade.

Buscou-se com a adoção dos modelos tornar a análise operante no sentido de produzir novas representações acerca dessas questões.

4.4.1.1. O que é ser um montador de montagem estrutural

Para compreender o que significa ser um montador de montagem estrutural de aeronaves, as categorias e temáticas decorrente das entrevistas em autoconfrontação foram posicionadas numa adaptação do Modelo Integrador da Atividade de Trabalho (figura 4.7), definido no Capítulo 2.

Operador	Caráter artesanal do Trabalho		Empresa
Organização do Trabalho Real Líder e Grupo (Time)	Tarefa	Atividade	Organização do Trabalho Prescrita (Supervisores e Monitores)
Atividades Críticas Inteligência no Trabalho Macetes Experiência			Situações Típicas (Posicionamento, Furação, Ajustes, Cravação e Complementação)
Carga de Trabalho			
Carga Física Postura e Impacto (Coluna e Membros Superiores)			
Carga Cognitiva (Roteiro de Operações, OFs Fluxo, Check List e Ficsa)			
Organizacional (CD, Tramites, NR, Ferramental, Engenharia, Comunicação, Maturidade e Reconhecimento)			

FIGURA 4.7 – Modelo Integrador da Atividade de Trabalho

O modelo considera, de um lado, as variáveis determinadas pela empresa que irão caracterizar o trabalho prescrito ou a tarefa e, de outro, as variáveis introduzidas pelos operadores que irão caracterizar a atividade ou trabalho real. O equacionamento entre tarefa e atividade resulta numa carga de trabalho com dimensões físicas, cognitivas e organizacionais.

Na perspectiva da empresa, a tarefa dos operadores é definida em função da **organização do trabalho** e das **situações típicas de trabalho**. Por outro lado, a atividade demanda aos operadores que engendrem outras formas de **organização do trabalho (real)** e modos operatórios para dar conta das **situações críticas de trabalho**.

O caráter artesanal da produção de aeronaves faz com que, a todo instante, que os operadores lidem com a **variabilidade** do produto, dos processos e conseqüentemente das operações. **Situações típicas** de posicionamento, furação, escareação, ajuste e cravação existem.

“Escarear e cravar são processos intermitentes entre um e outro. É junto, às vezes escarea um pedaço depois crava. Toda cravação tranquila, normal, de fácil acesso é sossegada. Agora numa situação crítica, onde você precisaria ter um dispositivo que ajudasse já não cabe.”

No entanto, o determinante para as penosidades é justamente o que está fora do típico. O discurso que segue tenta caracterizar tais situações.

“(...) amanhã aquela mesma ferramenta não deu por que o rebite está em uma posição diferente da montagem. Aquilo não é a mesma coisa nunca, está no mesmo produto, no final sai igual, mas os meios ali que você atinge aquele objetivo ali são diferentes.”

Tal variabilidade impõe sobrecargas físicas e mentais. Do ponto de vista físico:

“(...) tem que completar a furacão também, que é muita, como foi falado na parte deles também tem que completar bastante furacão, também exige atenção, tensão também do operador... é gente trabalhando em cima e você em baixo, a pessoa está deitado numa posição ruim, tem um outro em cima furando, atenção e ruído e tudo para atrapalhar...”

Do ponto de vista mental a mobilização da inteligência fica clara no parágrafo que segue.

“Tem muita coisa que agente inventa. (...) A gente vai pegar, montar o produto ali, sem problema. Você vai ter a necessidade de apoio, gabaritos não oficiais, quando você começa a criar esses não oficiais, em determinado momento eles recolhem tudo isso, aí sim o gabarito se oficializa. (...) A gente está trabalhando a mais ou menos quatro anos, e a gente acha teoria até hoje do que fazer, a gente mexe no gabarito, mexe em várias coisas até hoje. Todo dia você melhora alguma coisinha, todo dia uma montagem a gente chegou a aprimorar ali, seis dias o gabarito. No início você fazia isso em cinco, seis pessoas, isso trabalhando bem cinco, seis dias, aí hoje você faz com duas pessoas. O trabalho é o mesmo de quando começou.”

A mobilização da inteligência que demanda conhecimento técnico formal dos operadores, aprendizado e experiência, não se dá fora do risco de algo não sair como esperado. A tensão fica clara no discurso que segue.

“É raro acontecer isso (dar errado). Agente só cria alguma coisa quando se sente seguro. Um belo dia você sentiu que você pegou diferente e ficou bom, ficou que você faz isso cinco, seis vezes, você não precisou mudar nada, automaticamente aquilo apareceu para você certo.”

Bem como, não deixa de ser um elemento importante na conformação da carga de trabalho.

“Pega nossa profissão, pega só o esforço físico...a gente iria sair daqui inteiro....ia chegar, fazer todo o trabalho.... você não vai pensar em nada disso, você só vai executar a parte física da coisa... você vai embora tranqüilo, na boa....agora, se você começa a analisar o serviço, estudar isso, aquilo, deu não deu, você ter que fazer de outro jeito, vou ter que pegar desenho, vou desenhar, vou ler, vai tentar fazer de outro jeito, vai, dá uma olhadinha no computador, olha todas essas coisinhas que você faça é desgastante, faz parte do nosso dia a dia, não é...”

Para melhor compreender a questão organizacional e os conflitos faz-se necessário introduzir a discussão em torno do processo de homologação de aeronaves e da maturidade do produto. O ciclo de vida de uma aeronave comercial inicia-se com aviões protótipos (poucas unidades) que passam por um processo de homologação em organismos internacionais. Encerrada esta fase, o ciclo de vida prossegue com aviões em série e pode chegar à produção de centenas de aeronaves.

Tal caracterização do processo de desenvolvimento do produto tem implicações para as atividades de trabalho posto que a cooperação entre operadores, processistas, engenharia de produto e ferramental é intensa durante o ciclo de homologação. No entanto, quando é homologada a aeronave este ciclo de cooperação tende a ser diminuído.

A fase de maturidade da aeronave contrasta com a fase de homologação. Isto não quer dizer que o processo de incorporação de melhorias em gabaritos e ferramental seja interrompido, porém, ele se dá de uma forma mais lenta, posto que as equipes de desenvolvimento foram desmobilizadas e envolvidas em novos projetos, enquanto no chão de fábrica o processo criativo e inventivo demandado pela organização nas fases iniciais da produção continua ativo. É neste contexto que deve ser entendida a afirmação:

“Não é a relação entre a gente... é o sistema... é complicado. Veio o processista aqui na área, ele olhou, analisou o que pode ser feito, aí eu falei...se fizesse uma coisa assim, assim, tal...a gente discutiu tudo...isso é tudo muito bom, aí depois ele põe isso no papel,... pra aprovação, tal... aí vem o ferramental e cria aquilo em volta . Só que até atualizar em desenho em alguma coisa, cancelar e colocar o furo onde deveria, não é tão rápido, essa ligação processo, produção e ferramental..”

Para dar conta da gestão das variabilidades e dos processos de negociação entre operadores, supervisão e áreas de apoio técnico, os operadores engendram formas alternativas de organização do trabalho. Neste contexto que deve ser entendido o papel do líder:

“Por isso que a gente geralmente fala que as pessoas mais antigas são as que tomam a liderança, o partido de procurar alguma coisa que precisa... Não que ele tenha uma posição maior que os outros, ele é o mesmo funcionário para todo mundo, não chega ao monitor, ele não é o monitor, está abaixo do monitor... está junto com todo mundo, mas com uma experiência de repente um pouco maior, um conhecimento maior, ele é chamado por todos para ajudar.”

Assumir tarefas de gestão implica em aumento da carga de trabalho:

“Você tem que correr atrás de resolver o problema, faz parte do treinamento de qualidade, como... você tem que saber fazer (...) É o que estou falando, você trabalha 20 dia por mês, se nos 20 dias ocorresse uns 2 ou 3 dias de você correr atrás da peças, resolver um problema, você tira de letra também... mas dos 20, 21 são assim, são todos os dia, não tem um dia que você entra aqui e passa aquele sai sem....”

Bem como, tem implicações sobre o desenrolar temporal das atividades:

“O seu esforço físico seria mínimo naquele dia, pois você ficou 1 hora e meia, duas horas parado, esperando que se resolvesse aquilo, só que o seu mental vai para o espaço... você não sabe como fazer aquilo, se vai resolver, não vai...e sabe...fica girando em torno disso...”

Reconsiderando a Figura 4.7, fica evidente que ser montador de aeronaves implica em realizar uma carga de trabalho com elevadas exigências físicas, em particular para coluna e membros superiores, que decorrem da dificuldade de acesso e do uso intensivo de ferramentas manuais e de potência; e, uma carga mental em suas dimensões cognitiva e organizacional caracterizada pela mobilização da inteligência e circunstanciada em seus aspectos cognitivos pelo alto grau de formalização da indústria aeronáutica (Roteiro de Operações, Ofs, Fluxo, Check List e Ficsa); e, nos seus aspectos organizacionais, pela gestão cotidiana das variabilidades técnicas e organizacionais. (CD, Tramites, NR, Ferramental, Engenharia, Comunicação, Maturidade e Reconhecimento).

4.4.1.2. Mecanismos de regulação na montagem estrutural de aeronaves

Para compreender os mecanismos articulados pelos operadores em resposta à carga de trabalho utiliza-se o Modelo de Regulação (Figura 4.8). O modelo visa explicar como os operadores articulam os mecanismos de regulação a fim de preservarem sua saúde sua produtividade. Nele caracterizam-se:

- a) quais os resultados que devem ser obtidos ou seguidos;
- b) quais os objetivos prescritos que devem ser buscados em cada atividade;
- c) quais os meios disponíveis a serem utilizados;
- d) qual a região corpórea mais solicitada durante o curso das atividades; e
- e) quais as estratégias de regulação adotadas.

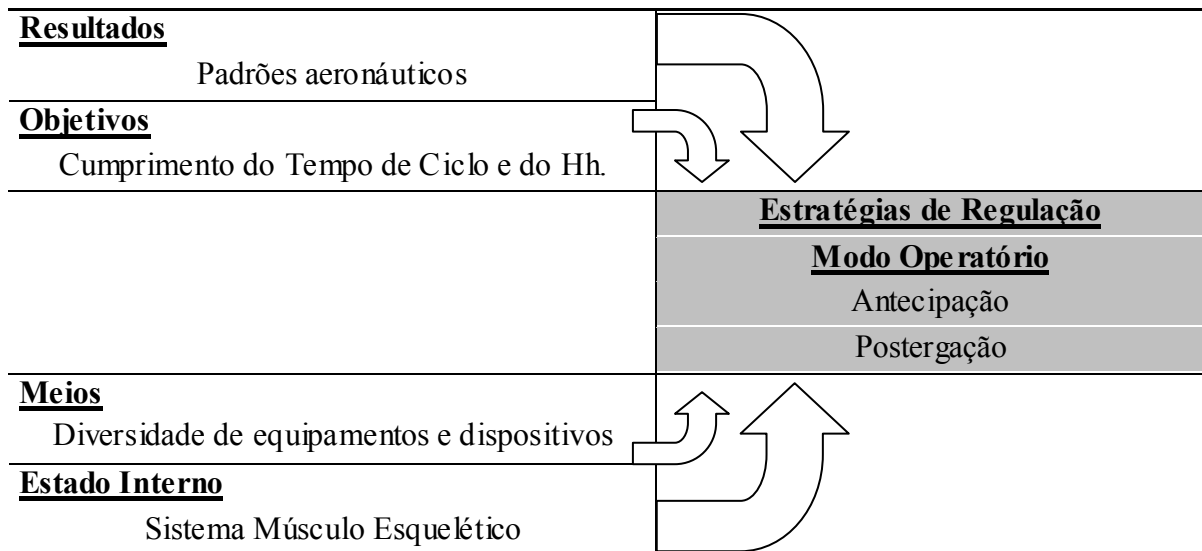


FIGURA 4.8 - Modelo de Regulação da atividade de trabalho.

Os resultados consistem no cumprimento dos padrões aeronáuticos necessários à preservação da segurança em vôo e à certificação e homologação do produto. Essas garantias requerem experiência e habilidades para lidar com a variabilidade das montagens.

*“A dificuldade é a gente garantir que ela esteja mesmo encostada nos batentes, porque é tudo batente rosqueado, a gente tem que rosquear, **garantir que está no lugar certo, porque não pode variar.** Tem batente que vc não pode abrir.”*

O objetivo direto de cada montagem consiste no cumprimento do Tempo de Ciclo e do Hh estipulado.

*“Isso aí é...as duas aí estão casadas. (...) **O Hh é mais importante pra empresa, o ciclo é mais importante pra gente aqui.** Se a gente estoura o ciclo, vai afetar a empresa. Então pra gente aqui é o ciclo. **Se a gente tira o avião com 200 Hh a mais vai ser ruim pra empresa. Se a gente tira com 3, 4 horas de atraso é ruim pra gente aqui.** Quem vai ser penalizado depois é a gente, trabalha mais, tem que correr pro próximo avião pra poder rebater o ciclo.”*

Os discursos retratam a mescla de importância desses dois indicadores fazendo com que os operadores ora se voltem ao atendimento do macro ciclo baseado no cliente interno e ora se preocupem com a quantidade de pessoas concentradas numa determinada atividade.

*“Mas muitas vezes a gente... **você pode até estourar o Hh, mas desde que você não ultrapasse o ciclo.** É bem importante o atendimento do cliente lá na frente...eles tão casados aí, é lógico que o ideal... **mas o importante é o ciclo do hangar como um todo.** Então tem varias estações. O ciclo do hangar, por exemplo do avião é x dias, x dias o ciclo do hangar. Se estourou na junção, tira aqui depois, desconta aqui depois, entendeu?”*

*“É um casamento complicado esse, de pessoas e ciclo. **Porque não adianta colocar, você encher de pessoas que vai bater cabeça, e é um custo maior pra empresa também.**”*

Os meios disponibilizados são compostos de equipamentos e dispositivos técnicos que ora são desenvolvidos especificamente para a atividade e ora não.

“Você vai levar gleco de 1/8 para trabalhar...a tendência é de ter uma caixinha com /1/8, 3/32 e 5/32...isso anda junto (...). O ajuste é feito com a lima dural. Quando chega num ajuste muito excessivo mesmo, aí a gente tira na lixadeira”

“A gente usa esse galifon que a gente falou e a gente faz a cravação dela na bancada.”

Além dos dispositivos físicos, os operadores contam com os arranjos e meios organizacionais.

“Quando a gente pega a OF e traz para a área com o material, é feito um fluxo, isso é... para nós, a partir daí nos somos responsáveis pela OF. Entro no terminal e vejo se aquela OF está cadastrada (...) só isso...ta pra mim, tá, eu posso dar entrada nela.... Esse é o começo da montagem, pode ver que o documento está apto...”

O Estado Interno é caracterizado nas demandas sobre o sistema músculo esquelético às quais estão ligadas a problemas posturais, com atenção específica a coluna, e a problemas com impacto.

“É o esforço mesmo...forçar ele com o material, depois tem ainda o impacto. Aqui na mão, pulso...punho. Tem que apoiar ele aqui, e aqui...e recebe mais a vibração aqui, na palma da mão (...).”

“Vai aumentando a montagem, vai acrescentando as outras montagens também...então vai dificultando. O que pega na complementação eu acho que é acesso. Para encontrar, para ...Lá você tem que trabalhar curvado, abaixado, com dor nas costas.”

“Para fazer um furo, o que você tem que fazer? Aplicar uma força em cima da furadeira e acabou. O martetele, tanto quem fica no martetele como no encontrador ou o batedor o impacto vem todo na mão e não tem como inventar uma barra com amortecedor. “

“Por causa do esforço que você está fazendo em cima dela. Acesso. Você está forçando sempre, e forçando só a coluna. Não tem apoio. Não tem apoio e tem o esforço que você faz.”

A compilação das quatro variáveis apresentadas reflete a adoção de diferentes modos operatórios.

“Eles sentam, eu não. Eu prefiro fazer essa cravação toda em pé ainda (...). É o jeito de trabalhar. Vai sair tudo igual, mas cada um tem um modo operatório. Um gosta de sentar, o outro gosta de ficar em pé (...). A gente trabalha um pouco diferente, tem lugar que eu não gosto de cravar em dois, porque é ruim você ficar em dois. Então você começa em um lugar, vai bem, chega em outro, começa a ficar pior de trabalhar e eu passo a ficar sozinho.”

Dessa diversidade nascem as estratégias engendradas pelos operadores a fim de dar conta do cumprimento de suas metas. Nos discursos destaca-se duas delas: antecipação e postergação das montagens.

Antecipação: *“ (...) então eu vou inverter isso, eu vou trocar a Z, então vai passar a operação 3 ser a Z, e a cravação X e Y passa a ser a 4. Então você faz essa modificaçãozinha e comunica. Olha fiz assim, assim (...) depois (...) vai ser modificado (...) que muda todo dia.”*

Postergação: *“Quando eu faço montagem no gabarito, eu posiciono determinadas peças lá (...) posiciono, faço a furação guia, aqui que é o lugarzinho dela, tá (...) eu marco que eu fiz, ponho e guardo na prateleira. Eu fiz, deixei prontinho, só que eu não posso cravar, se eu cravar eles não conseguem (...) tem aquela história de (...). O roteiro manda cravar, mas eu não cravo”.*

Essas estratégias de antecipação e postergação constituem-se em regulações quentes (Carballeda, 1997, apud Jackson, 2000), as quais consistem em novas regras de ação a partir da confrontação dos procedimentos prescritos e dos determinantes da atividade realizadas no curso da ação e deliberada no interior do grupo de trabalho. Tais regulações podem ainda vir a constituir regulações frias, caracterizadas como interações fora do contexto da ação e envolvendo diferentes categorias profissionais com o objetivo de serem construídas novas regras de ação. Tal passagem depende, sobretudo, do estágio de maturidade do produto em produção. A conversão de regulações quentes em regulações frias é bastante intensa no processo de posta em marcha da produção em escala o qual coincide e é concomitante com o processo de homologação do produto. Neste período a contribuição dos operadores para a melhoria de roteiros e gabaritos de montagem é intensa.

4.5. Conclusões acerca da AET na montagem estrutural de aeronaves

A compreensão do que *‘significa ser montador de montagem estrutural’* é entendida a partir da distância que existe entre trabalho prescrito e trabalho real e da carga de trabalho derivada deste distanciamento. A atividade de chapeamento demanda dos operadores esforços tanto no campo físico quanto no campo mental caracterizando uma mescla de objetivos imediatos. Os operadores devem dar conta dos padrões de qualidade e conformidade do produto conjugando os pares posturas extremas/aplicação de força e inspeção do trabalho/cumprimento de metas. Em particular, ressalta-se que a demanda no campo cognitivo

é altamente relevante, pois, durante o curso da atividade os operadores devem constantemente dar conta dos reveses do dia a dia por meio de processos de criação baseados na experiência acumulada.

Já as possibilidades de regulação, viabilizadas por meio de mudanças no modo operatório e de mecanismos de antecipação e postergação conjugados com a experiência acumulada, são as estratégias usadas pelos operadores a fim de preservarem sua saúde e sua produtividade, atingindo resultados e objetivos e utilizando os meios disponíveis. Nesse ponto é relevante considerar que muitas vezes não é possível utilizar esses mecanismos identificados por conta da própria geometria do produto e do estágio do processo produtivo que se encontra. Nesse particular, torna-se vital essa compreensão por parte da organização a fim de agir em todos os pontos passíveis de melhorias, resguardando assim, a capacidade de trabalho dos operadores para as situações que não podem tecnicamente ser alteradas.

5. Conclusões

5.1 Introdução

A conclusão desta pesquisa está fundamentada na comparação entre Organização do Trabalho Prescrita e Organização do Trabalho Real sob a luz da definição de trabalho adotada por Dejours (1997), de acordo com os procedimentos descritos nos Capítulos 2 e 3. Assim, tem-se por objetivo **avaliar os impactos da organização do trabalho prescrito sobre as atividades dos montadores de montagem estrutural (organização do trabalho real).**

O Capítulo está estruturado em 3 tópicos, além da Introdução. Nos itens 5.2 e 5.3 a Organização do Trabalho Prescrito e a Organização do Trabalho Real, respectivamente, serão discutidos sob cada termo da definição de trabalho (*atividade coordenada útil*). Por fim, o item 5.4 retoma a discussão articulada nos itens e Capítulos anteriores encerrando essa pesquisa.

5.2 Organização do Trabalho Prescrito – Atividade, Coordenação e Utilidade

5.2.1 Atividade

Os documentos voltados à produção (OF's – Ordem de Fabricação) definem a ordem a ser seguida na montagem, ou seja, quando uma determinada montagem deverá ser

efetuada (Seqüência), sua posição em relação às demais montagens e o detalhamento dos procedimentos passo a passo (Roteiros). Também faz parte desse conjunto de documentos os desenhos contendo cotas e posicionamentos. A elaboração de um roteiro de produção ocorre em conjunto com os operadores quando da existência de regulações quentes (Dejours, 1997), as quais, dentro do campo prescrito, ressaltam o caráter artesanal e a variabilidade da produção. Essas regulações são constantes até a homologação do produto sendo que após esse marco, o processo burocrático dificulta qualquer mudança proposta.

*“Tem uma burocracia...**Muito burocrático, ainda mais se for mexer em outra área, se for só na sua área, mesmo assim é burocrático.** Porque a engenharia de produção tem que consultar a engenharia de projetos, tem a engenharia de cálculo...a engenharia de projetos, a engenharia de calculo é igual um tribunal, entendeu....a engenharia de produção tem que provar pra eles que é viável, pra mudar...o custo é muito grande da mudança de projeto...documento, tudo.”*

Já o documento que define o perfil dos operadores (IQCH – Indicadores de Qualificações, Competências e Habilidades) relaciona-se com a estrutura de cargos e salários e estabelece a evolução da carreira de montador. Esse documento caracteriza as qualificações, as competências e as habilidades da tarefa (atividades e atribuições, conhecimento tecnológico, qualificações e ferramentas, equipamentos e instrumentos, competências específicas, habilidades e condutas, treinamentos necessários, indicadores de carreira horizontal e vertical, e, indicadores de seleção e recrutamento) para os cinco níveis do cargo (ajudante, chapeador I, II, III, IV e V – especialista). Atualmente, o treinamento dos operadores está fundamentado tanto em cursos profissionalizantes quanto no aprendizado sob a orientação de um “padrinho” frente a um contexto de divisão do trabalho mais acentuada e presença de parceiros.

*“Que que você vai fazer? Simplesmente fazer uma junção. **Aí acabou, cravou, joga a parte pra cima e você não vê mais nada. Antigamente não era assim. Primária, você vê os caras trabalhando na primária, vou falar a verdade pra você, o cara pega uma peça desse tamanho pra ele dobrar e deixar ela redondinha, já não tem mais, por que? Porque é parceiro**”.*

“Quando eu entrei, há alguns anos atrás, você entrava, você ficava 6 meses aqui fazendo a escolinha. Eu fiz 6 meses de escolinha pra depois cair pra seção pra trabalhar.”

É questão de rotina produtiva que os operadores pratiquem o rodízio entre as diversas montagens com a finalidade de multiplicar o aprendizado e construir a habilidade dos sujeitos em diversas montagens. São esquematizados pares de trabalho onde o mais experiente transmite o conhecimento para o aprendiz. São também objetivos principais dessa prática o auxílio em locais com falta de operadores, a ajuda para “tirar” os atrasos nas montagens e a cobertura de férias e faltas.

“Porque você aprende as outras montagens, né? Fica melhor. Porque o que acontece? Se não há rodízio, quando o camarada falta, ou tira férias, e aí? Só ele desenvolveu a habilidade ali (...)?”

Caracterizados os documentos de prescrição do trabalho, o processo de treinamento e as práticas de rodízios, para o termo *atividade* dentro da organização do trabalho prescrito vincula-se o conceito de **multifuncionalidade** precedido pelo Modelo Japonês de Organização do Trabalho e da Produção (Mondem, 1987; Zilbovicius, 1999). As especificações do cargo de montador são aplicadas a qualquer estágio ou complexidade do processo de chapeamento estrutural. As OF's, os roteiros e os desenhos pressupõem que o operador possa ser alocado em qualquer etapa do processo produtivo, pois são elaborados a fim de conter todas as orientações técnicas necessárias para a realização de uma montagem. Esse pressuposto possibilita a realização dos chamados ‘caxangás’ - intercambiação de operadores – que somados à prática dos rodízios e da generalidade dos treinamentos almejam tanto a eficiência do uso do recurso montador quando a eficácia do sistema produtivo.

5.2.2 Coordenação

A coordenação do trabalho é estabelecida a partir de uma Supervisão de Produção, sob a qual se encontra um conjunto de gabaritos e montagens. Entre as diferentes supervisões é estabelecida uma relação cliente fornecedor. No nível do chão de fábrica, um monitor (abaixo do Supervisor) é responsável por um subconjunto de gabaritos e agrega tanto funções técnicas quanto gerenciais. Do ponto de vista gerencial o monitor reproduz a relação cliente/fornecedor entre gabaritos e, do ponto de vista técnico, é responsável pela gestão das discrepâncias que se estabelecem entre o projeto de engenharia e as condições reais encontradas na execução das operações de montagem. Para cada gabarito é alocado um grupo de operadores ou time. Um time reúne operadores em diferentes níveis do cargo de montador e tem sob sua responsabilidade um conjunto de Ordens de Fabricação (OF), sendo que a cada OF corresponde um Roteiro de Produção. Não é estabelecida no trabalho prescrito a correspondência entre uma dada OF e o nível de formação do operador, pois se pressupõem a multifuncionalidade. O trabalho é organizado em turnos, na forma supervisor/monitor/time. A forma de prescrição do trabalho bem como de coordenação preconizada, enquadram-se dentro da perspectiva da Produção Enxuta ou Modelo Japonês (Monden, 1987; Zilbovicius, 1999).

A organização hierárquica anterior à formação dos Times pressupunha o cargo formal de líder com responsabilidade tanto sobre as demandas administrativas junto às OF's quanto sobre sua execução junto aos operadores.

“Antigamente aqui existia aqui um gerente, um chefe de seção, um supervisor, em encarregado, e um líder. O líder era um cargo profissional, tinha um uniforme diferente, tava na carteira profissional, você ganhava pela função de líder. Eu fiquei seis anos como líder”.

A implementação dos times de trabalho – pressuposto da filosofia japonesa difundida na empresa - tem por responsabilidade cumprir as técnicas derivativas do modelo (Ohno, 1997; Monden, 1984). Assim, remodela-se a figura do líder que acumula, por um período, responsabilidades administrativas junto ao monitor da área em consonância com suas atividades operacionais. A modelagem que prescreve esse “cargo” é apoiada em um sistema de rodízio, onde um operador assume a função de líder por três meses e depois um outro operador é ‘eleito’ pelo próprio time para ocupá-la. O cargo não é mais reconhecido formalmente pela hierarquia da empresa. O peso do papel que o líder formal desempenhava foi atribuído a esse líder organizacional, porém, sem reconhecimento financeiro e hierárquico.

“Aí depois que dividiu em time, aí estipulou uma quantidade de montagem pra cada time. E colocou um número de pessoas de acordo com as horas somadas dessas montagens. Aí nessa surgiu um líder, que é rotativo em três meses, né. Aí o líder é responsável por essas montagens. Responsável em termos, né, na parte de auxílio e suporte ao time, né. É uma ligação entre o time, o supervisor e o monitor. É pra facilitar a parte de documentação, pra dar baixa em OF, fazer fluxo, percentual, daí fica a cargo do líder.”

“Depois que implantaram o time de alto desempenho, a filosofia dos japoneses aí, quando surgiu os times de alto desempenho, o Kaizen, o brainstorm, toda esse(...). Inclusive a parte de documentação é a cobrança em cima do líder. Por exemplo o time dele tem tantas OF pra (...) é uma cobrança em cima disso. As OF, a documentação toda tem que assinar, assinar as operações também, fluxo, e emitir também o relatório depois, lógico que a cobrança vai vir”.

Percebe-se que o conceito de multifuncionalidade se difunde em várias dimensões do trabalho não apenas no nível da atividade, mas também no nível da coordenação. Assume-se que os operadores agreguem competências necessárias para encaminhar questões de ordem administrativas junto aos demais, dada a rotatividade do cargo. Percebe-se também, conforme essa rotatividade, que a coordenação entra em dimensões cada vez mais estreitas nos processos de trabalho, fazendo com que o controle das ações passe a ser de responsabilidade de todos, ou seja, os operadores cobram e são cobrados por seus pares. É pertinente ao operador que acumula o

cargo de líder organizacional a intensificação de seu trabalho pelo aumento de suas responsabilidades.

“É, se ficar um só o tempo todo acaba ficando sobrecarregado, então a empresa quer que distribui as tarefas e atribuições, então todos tem que ser líder, pelo menos durante três meses(...)”.

De acordo com Smith (1997) o controle, e conseqüentemente a coordenação dentro dos novos modelos de organização do trabalho, assumem um caráter menos visível, porém não menos rigoroso; nesses novos contextos, ele está contido em todos os níveis hierárquicos. Dos cinco níveis que existiam anteriormente (gerente, chefe de seção, supervisor, encarregado e líder), conserva-se o quarto e o quinto e, as atribuições do líder, são dissolvidas sob a responsabilidade dos próprios operadores.

Em síntese, a *coordenação* é dada em nível macro pela relação **cliente/fornecedor** gerenciada pela figura do Supervisor e do Monitor de produção e, no nível micro, pela figura do **líder informal** e pela **distribuição das OF's** ao longo dos ciclos.

5.2.3 Utilidade

A questão da utilidade ou da valoração do resultado das atividades de trabalho é estabelecida a partir de dois indicadores: Total de Horas homem (Hh), e, Tempo de Ciclo (Monden, 1987; Antunes, 1994). O Tempo de Ciclo define o período que uma célula ou conjunto do produto permanece em um dado gabarito e impacta a relação cliente/fornecedor. O Hh define o número total de horas apontadas pelos operadores ao conjunto de OF's alocadas nos Times e

por conseguinte nas Monitorias/Supervisões. Estes dois níveis de indicadores visam possibilitar a gestão da produção nos níveis micro (Hh) e macro (Tempo de Ciclo). Os indicadores são controlados por programas nas áreas de Planejamento e Engenharia de Produção, onde são mapeadas e gerenciadas as discrepâncias do processo.

“Se você joga mais gente lá (...) pode estourar o Hh, mas não deixa estourar o ciclo. O interessante é não prejudicar o da frente em relação ao meu problema. Ele não tem nada a ver com o meu problema. Eu tenho que passar o produto pra ele”.

Para uma melhor compreensão dos dois indicadores, considera-se a equação (Olivério, 1985): $N = (Hh/\eta) / (J/D)$, onde: N representa o número de homens alocados em um gabarito; Hh representa o somatório das Horas homens do conjunto de montagens no gabarito; η representa o rendimento de fábrica (relação entre horas apontadas pelos operadores nas OFs e horas pagas pela empresa); J a jornada de trabalho; e, D a demanda prevista. Na equação a relação J/D corresponde ao Tempo de Ciclo.

O indicador Tempo de Ciclo é definido a partir da demanda e irá determinar o compasso da produção. Quando garantido o cumprimento do tempo de ciclo, fica garantido o atendimento da demanda prevista. O ganho de produtividade é buscado por meio da redução no somatório de horas homem (Hh) ou pela elevação do rendimento de fábrica (η), posto que a diminuição do Hh ou o aumento de η representa uma diminuição do número de efetivos (N) alocados em um gabarito ou no conjunto de gabaritos. Um dos pressupostos do Modelo de Organização da Produção e do Trabalho adotado é orientado para a redução de material em processo, o que implica na redução do número de estações ou gabaritos ao longo da montagem, bem como na redução do Hh, obtido particularmente pela antecipação da configuração do

produto (modelo/cliente). O quanto antes for definida a configuração (modelo/cliente) menor será o Hh necessário para a montagem da aeronave.

“Agora o ideal, que nem ele falou, a gente tava fazendo aí (...) pra trabalhar com esse numero de pessoas e pra adequar esse numero de pessoas que tem, otimizando o processo, através dos brainstorms, pra discutir, debater, pra otimizar esse processo, o que eu posso fazer agora, o que eu posso fazer depois, que forma eu posso fazer isso pra melhorar, diminuir o ciclo, entendeu, otimizando o processo. Então a solução que nos buscamos foi isso, o brainstorm pra otimizar o processo, pra adequar o numero de pessoas e atividades, entendeu? Que tem um ponto que satura. Você tem que achar o equilíbrio. Tem um ponto que pouca gente vai apertar do mesmo jeito, e mais funcionários também vai atrapalhar, então tem um ponto de equilíbrio”.

O impacto causado pelo não cumprimento dos indicadores (Hh e Tempo de Ciclo) é compatível com a dimensão a qual cada um se propõe a gerenciar. Para os operadores, descumprir o ciclo representa intensificar seu trabalho e, para a empresa, aumentar o Hh representa aumento nos custos.

“O Hh é cobrado do time depois de tudo, mas é uma coisa mais restrita à área, daí você consegue administrar depois. Pelo menos pelo que a gente tem visto nesses Kaizen, nessas tecnologias japonesas toda (...) O Hh é mais importante pra empresa, o ciclo é mais importante pra gente aqui. Se a gente estourar o ciclo, vai afetar a empresa. Então pra gente aqui é o ciclo. Se a gente tira o produto com 200 Hh a mais vai ser ruim pra empresa. Se a gente tira com 3, 4 horas de atraso é ruim pra gente aqui. Quem vai ser penalizado depois é a gente, trabalha mais, tem que correr pro próximo produto pra poder rebater o ciclo”.

Quando há necessidade de escolher entre o cumprimento de um ou outro indicador, opta-se pelo Tempo de Ciclo com a possibilidade de “estourar” o Hh previsto. Considera-se importante não desprezar o tempo previsto de passagem do produto de um setor produtivo para outro, pois esse atraso impactaria do lead time de entrega da aeronave. Assim, para cumprir o Tempo de Ciclo, aumenta-se o Hh numa determinada posição de trabalho, ou, caso o produto passe para a próxima estação incompleto, recorre-se ao “caxangá” mobilizando os operadores multifuncionais ao longo da linha de produção.

“Porque você imagina, atrasa na posição uma horinha pra sair. Já não é uma horinha mais, você tira uma horinha dele da frente. Já vai atrapalhar ele já. Ai vai mais pra frente. Daqui a pouco atrasa mais uma horinha também porque ele atrasou pra entregar pra mim. Duas horinhas. E assim vai acumulando. Ai quando chegar lá na hora de entregar é que você vai ter o resultado e quantas horas não atrasou? Então o importante é assim, você não deixar as coisas pra frente pra não estourar. Se você joga mais gente lá (...) pode estourar o Hh, mas não deixa estourar o ciclo. O interessante é não prejudicar o da frente em relação ao meu problema. Ele não tem nada a ver com o meu problema.”

As reuniões de Kaizen e as técnicas de Dishuken são voltadas para a redução de horas/homem não produtivas durante os processo. Identifica-se tempos mortos de movimentação e falta de material que conseqüentemente impactam no Tempo de Ciclo e no Hh. Essa otimização do processo produtivo é realizada tanto pelo staff quanto pelos operadores buscando-se uma determinada meta de Hh e Tempo de Ciclo. A redução do Tempo de Ciclo representa redução de custos para a empresa.

Assim, a *utilidade* – valoração do trabalho pela empresa – é medida sobre dois **indicadores**, Tempo de Ciclo e Hh, que são gerenciados no cotidiano de trabalho. Práticas e técnicas oriundas do Modelo Japonês de Produção são aplicadas com a finalidade de eliminação perdas produtivas, segundo seus sete princípios de desperdício.

5.3 Organização do Trabalho Real – Atividade, Coordenação e Utilidade

5.3.1 Atividade

O trabalho real dos montadores é caracterizado em primeira instância pelo caráter artesanal da montagem estrutural. No que pese que a produção seja gabaritada, o somatório das

pequenas variações que ocorrem na medida que a montagem avança, implica no desenvolvimento de modos operatórios que equacionem o rigor dos padrões de conformidade do produto com a precisão das operações, determinada pela sofisticação geométrica e pelo desempenho aerodinâmico e estrutural esperado.

*“(...) Na emenda do segmento as vezes acontece de uma chapa estar 2mm maior do que a outra... Então todos esse problemas vão combinar no ato do nivelamento. **Ali que somam todas as variáveis.**”*

O processo criativo e inventivo no trabalho é uma variável do trabalho real a partir do momento no qual os mecanismos organizacionais para a incorporação de inovações advindas da experiência e do conhecimento tácito desenvolvido deixam de operar. Tal situação traz para o interior da atividade de trabalho um conflito que não pode ser superado senão pelo compartilhamento no interior do coletivo do trabalho (pares) dos segredos (Dejours, 1997) que não encontram espaço para a publicidade, tão pouco para a sua incorporação nas regras formais do trabalho.

Porém, não é abusivo expressar que os contextos de trabalho compartilham distintos modos operatórios e situações de criatividade e orgulho. Reflete-se também em discursos a satisfação com a execução da própria atividade e do resultado do trabalho. Esse aspecto do trabalho se posta como um mecanismo de descarga psíquica, atenuando as variáveis fatigantes (Dejours, 1994).

*“Eu gosto de **executar todas as tarefas** porque são muito diversificadas e também é uma atividade artesanal”.*

*“O que eu mais gosto é a **parte de cravação em geral**, porque é a parte mais agitada do trabalho, aí exige mais ‘rapidez’ e agilidade e um entrosamento entre os companheiros de trabalho”.*

*“No termino de cada montagem porque dá uma sensação de mais uma **missão cumprida** e ao final de todas as operações nossos clientes ficaram satisfeitos com nosso produto”.*

“Penso que as vezes o tipo de serviço que nós montadores executamos seja um pouco cansativo mas a conclusão de uma montagem é muito satisfatória”.

Os conceitos discutidos até o momento - o trabalho artesanal e os processos de antecipação e postergação - refletem-se na especialização dos operadores em determinadas atividades e montagens. A especialização é determinada em parte pelo caráter artesanal, em parte pela necessidade do cumprimento das metas produtivas e em parte pela inteligência no trabalho por meio do desenvolvimento de macetes.

O caráter artesanal do trabalho reflete especialização de acordo com a continuidade de um operador na execução de uma atividade ou montagem ao dar conta das variabilidades somadas ao longo do processo produtivo.

“Precisa habilidade mesmo, é 100% manual. Fazer do começo ao fim, só que cada um se especializa em uma parte no time, um cara fica bom naquilo. O ajuste tem um que vai ser melhor, se eu que não mexo no ajuste aqui, vai demorar mais, não vai sair tão perfeito quanto o seu. No time tem um cara mais especializado nisso. Sempre trabalha naquele local (...) fechar caverna, pedaleira e suporte de mola, essas coisas, é automática, eu já vou e já coloco, é automático. Sabe quando você faz tanto aquilo que se fica bom naquilo que você faz, aí você troca. Vai aprendendo, normalmente acontece isso, (...), sempre corta, ele corta raramente, automaticamente ele vai saber, de repente nem precisa medir muito, já corta (...) Todo mundo é especializado para fazer aquilo, só que tem gente com mais facilidade outros com menos. Uns com mais capacidade outros com menos, por ter a chance de fazer mais vezes”.

A especialização ainda se dá no aprendizado dos macetes à medida que o operador realiza uma determinada montagem confrontando com a normatização dos contextos de trabalho. Os planejadores tendem a simplificar as variabilidades e métodos dos processos quanto maior se estabelece a distância entre trabalho prescrito e trabalho real (Guérin te alli, 1997).

“Só que, toda montagem ali tem os seus macetes, tem o subjetivo do cara, né?! Macete que o cara que tá ali na montagem já desenvolveu, ele sabe, né?! Aí o cara: “ah, vou mandar o X pra te ajudar”. (...) “X, vai lá fazer parede lá... Ah, não sei fazer” (...) Aí, a ajuda dele, o que acontece? Eu tenho que parar minha montagem, ir lá, pra (...) sabe? Acaba se tornando improdutivo, né? Não produz nenhuma das duas

*montagens (...) É que quando mandam ajuda pra você, o que o cara tá pensando? Não, vamos (...) nós **tamo reforçando** (...) **Qual é a lógica da coisa? Vão fazer em menos tempo, mas não é isso** (...)*”.

*“(...) E, pra cada serviço do grupo de retrabalho, produto diferente, local diferente do produto, mas o serviço é o mesmo. Vamo dizer, o X tem uma prática de pegar um serviço, arrancar todos os high-locks, passar tudo pra outra medida, e cravar e não perder o produto. **Então, o X é um cara**”.*

Por fim, a especialização se dá pelo cumprimento das metas produtivas conforme a cadência. O atendimento ao tempo de ciclo dita a alocação de um operador mais experiente a uma montagem a fim de garantir o cumprimento do ciclo de produção e da qualidade do resultado do trabalho. Entendendo-se que *operador mais experiente* caracteriza um operador com conhecimento profundo em uma dada montagem ou atividade. O contexto de alta cadência, além de remeter à especialização, bloqueia o processo de aprendizado.

*“É, isso que ele tá falando aqui, num ponto ele aqui tá certo. Porque se ele tem a montagem dele, (...), tá na cadência rápida aí... **se pega ele que faz uma montagem em um hora, e coloca outro cara ali, ele nunca vai montar.**”*

*“Se ele tem a montagem dele lá – eles falam muito em curva de aprendizado, mas na nossa cabeça, eu acredito que não teria curva de aprendizado, por que? **Porque você vai estar ensinando a pessoa, a cadencia vai estar num ritmo alucinante ali, então não tem como você tirar, você sair lá pra ir aprender a montagem dele lá, sendo que o produto tem que sair amanhã. Então, vai atrasar o processo** (...)*”.

*“Quando a cadencia diminui, você tem uma folga maior entre um produto e outro, daí dá pra intercambiar, dá pra (...) vó lá te ajudar, **pegar macete desse aí, porque é muito especifica a montagem, entendeu?**”*

Assim, ao conceito de *atividade* relaciona-se o conceito de **especialização**, porém, não àquele que se remete ao pressuposto Taylorista / Fordista (Taylor, 1990) de treinamento e aperfeiçoamento dos operadores em atividades extremamente detalhadas e simples, mas sim àquele que provém do *metier*, do saber-fazer operacional que se consolida ao longo do tempo da prática em consonância com o caráter artesanal do trabalho e das metas produtivas.

5.3.2 Coordenação

No contexto anterior à implementação dos times de trabalho, a coordenação de homens e tarefas estava nas mãos dos monitores. Este era responsável por um conjunto de operadores e pela divisão das montagens de acordo com a prioridade.

*“Às vezes, o monitor via qual que era a montagem que tava mais necessitando, aí ele indicava alguém. **Mas não tinha um time específico pra aquilo lá.** Tinha as urgências, né?! **Ele via a prioridade e passava.** Os demais serviços que não era urgência e já tava dentro do previsto, as pessoas iam lá, escolhiam uma OF e faziam. Ou quando viam que algumas OFs tavam deixando de serem feitas, e era indicada alguma pessoa pra fazer pelo monitor também (...).”*

Atualmente com a implementação dos times persiste a figura do operador mais experiente que auxilia tanto no treinamento de operadores novos quanto em questões operacionais. Esse operador é tido como o líder natural do time.

*“**Na verdade sempre houve um líder natural.** Às vezes, por exemplo, somos nós quatro (...) mas eles dois tem mais experiência do que eu. Então eu posso tá procurando eles pra poder (...) resolver o problema. Posso (...) o X, tal, como é que eu faço aqui”.*

Assim, no que tange ao processo de coordenação do trabalho, mantêm-se a figura do líder natural enquanto mecanismo articulador no interior dos times. A figura desse líder e a associação do mesmo com a experiência de operador ficam claras na passagem que segue.

*“**Por isso que a gente geralmente fala que as pessoas mais antigas são as que tomam a liderança, o partido de procurar alguma coisa que precisa.** Não que ele tenha uma posição maior que os outros, ele é o mesmo funcionário para todo mundo, não chega ao monitor, ele não é o monitor, está abaixo do monitor, está junto com todo mundo, mas com uma experiência de repente um pouco maior, um conhecimento maior, ele é chamado por todos para ajudar. Eu vivo dizendo (...) quando está tudo bem e precisa e a gente sabe o que precisa ser feito. [...] Não é o monitor que vai lá falar, nós mesmos tomamos a frente, vai dar para isso”.*

A articulação do líder natural no interior dos times decorre da necessidade de coordenação fina do trabalho, realizando uma atividade invisível de organização de uma atividade coletiva (Lima, 2000). A tentativa da organização do trabalho prescrita de institucionalizar o Líder, preconizando a rotatividade do mesmo, confronta-se com o papel demandado de coordenação fina da atividade coletiva.

Já no curso da atividade, além de apoiada no líder natural, a coordenação é impactada pela cadência produtiva. Quando ocorrem picos de produção, os operadores buscam uma consonância entre a especialização e o cumprimento das metas. Nesse contexto, a coordenação fica condicionada à cadência e à especialidade de cada operador, visto que a divisão de tarefas se torna mais acentuada.

“Porque se ele tem a montagem dele, (...) se pega ele que faz uma montagem em um hora, e coloca outro cara ali, ele nunca vai montar. Quer dizer, vai dar atraso, entendeu? Aí o produto vai sair, o trampo dele vai ficando. Por que? Ele não sabe montar (...)”.

A compressão das atividades na janela do ciclo, ou seja, a redução de estações de trabalho e o acúmulo de OF's nas restantes, impacta a coordenação dos operadores. Inicialmente, os montadores devem conviver com a sobreposição de montagens e, portanto, de homens nas estações de trabalho da aeronave.

“Porque é trabalho simultâneo, enquanto um tá fazendo em baixo, outro tá fazendo em cima. Então não tem como (...) se você faz seu serviço sozinho, acaba atrapalhando quem tá fazendo em cima (...) se empurrar a escada, atrapalha o cara lá em cima (...)”.

“O problema da complementação é o seguinte: ele tá fazendo piso, eu tô furando jotinha, tem outro cara fazendo (...), então é aquela muvuca. Aí você pega a junção fica um grupinho de três ou quatro, é separadinho, agora aqui não. O ideal seria eu chegar aqui e só furar o perfil J e ninguém me atrapalhando daria pra fazer em menos tempo, mas tem um confronto de operações de montagens diferentes. Eu achei que era brincadeira, mas outro dia eu vi, um em cima do outro.”

Nessas situações, os operadores se deslocam ao longo da “linha” de produção juntamente com o produto, a fim de finalizar as montagens. Conforme avança o deslocamento, mais difícil se torna a conclusão operacional da montagem e a negociação entre operadores de estações distintas. Assume-se que dos atrasos desencadeiam-se ciclos de produtos descompassados entre as estações de trabalho, pois, existe uma precedência entre as montagens (estruturais e elétricas) que não pode ser desrespeitada.

“Tem gente que não tá acostumada a trabalhar aqui na frente, quando chega muito aqui na frente. Tô acostumado a ouvir o monitor aqui da frente: (...) pô, mas vem um kit de chapeamento junto? Quer dizer, vem um monte de montador pra trabalhar (...)”.

“Não consegue por causa dos atrasos que já tem na linha porque quando ele tá fazendo aqui na complementação, já tá passando produto lá na pré-equipagem, e tá passando sem nada, porque ele tem que atender aqui primeiro, né. Então ele nunca vai conseguir ficar só lá. Nunca vai (...) porque ele tá tirando atraso aqui da frente”.

“O problema também é que ele tem que negociar com o outro pessoal também que trabalha ali. Quando passa pra lá já não é mais ele que tem que tá ali, então ele tem que negociar com a elétrica (...). Ele que entra em outra posição. O tempo dele de tá na cabine é dois dias, entendeu? Por exemplo, segunda e terça. Aí na quarta já é da elétrica. Aí quarta, quinta e sexta, o resto ele não pode entrar mais. Então a preferência dele é segunda e terça. Se ele não fez ali ele vai ter que negociar na quarta já. Aí o eletricista tem que deixar, porque se ele não fizer a dele o eletricista não faz, não vai conseguir montar. Mas aí já tem o problema de tá negociando, entendeu? Mas a preferência dele é segunda e terça”.

Dessa forma, os atrasos descaracterizam os times dentro dos processos de trabalho. Perde-se o conceito prescrito pela organização de um grupo de operadores responsável por um conjunto de tarefas, que se distribuem num espaço físico e temporal sob uma liderança.

Assim, a *coordenação* dos montadores ao longo do processo produtivo é dada pelo **líder natural** e pelo **nível de experiência** dos operadores quando mantida a estrutura do time em seu local de trabalho, e restrita pela **cadência produtiva** e pelos **atrasos** das montagens.

5.3.3 Utilidade

Por fim resta considerar a questão da utilidade ou da valoração dos resultados das atividades de trabalho. Como assinalado anteriormente, o foco da gestão da produtividade está na diminuição do material em processo e do Hh e no aumento do rendimento de fábrica (η). O impacto sobre as atividades se dá pela compressão das atividades de montagem na janela do ciclo, determinando o ritmo de trabalho no interior do mesmo. A compressão se dá pela redução do número de estações de trabalho decorrente da busca pela redução de material em processo.

Em situações de demanda instável, a configuração do produto (modelo/cliente) deve ser postergada – limite de configuração - elevando o Hh, posto que as montagens passam a ser realizadas o mais tarde possível e por conseguinte, com maior dificuldade do ponto de vista operacional, bem como faz diminuir o rendimento de fábrica (η), dado que a instabilidade da demanda implica em desbalanceamentos de homens alocados entre as diferentes supervisões. Nestes casos, a gestão da produtividade depende da capacidade de balancear continuamente o sistema produtivo, recorrendo-se ao que é denominado de caxangá intra e inter linhas. Tal procedimento resume-se na troca de efetivos entre supervisões a fim de buscar novos pontos de equilíbrio. A redistribuição de efetivos pressupõe a multifuncionalidade. Como observado anteriormente o caráter artesanal do trabalho leva à especialização. A contradição entre especialização e multifuncionalidade impacta as atividades reais de trabalho na medida que a simples alocação de homens ao time não garante que os mesmos tenham as competências e habilidades necessárias para a montagem previstas nas OFs. O efeito percebido pelos operadores experientes é de sobrecarga posto que além de cumprirem as montagens habituais, devem ensinar aos novatos do time os truques e macetes necessários para o cumprimento das OFs. Os

indicadores globais de desempenho capturam tal contradição, mostrando uma elevação no total de Horas homem (Hh) apontadas para a realização das montagens, bem como a elevação no número de defeitos e discrepâncias observadas.

5.4 Confrontação entre a perspectiva da organização e dos operadores

O triângulo de pólos esquematizado para a definição de trabalho (*atividade coordenada útil*) é esboçado nas figuras 5.1 e 5.2 para as perspectivas da organização do trabalho prescrito e da organização do trabalho real, respectivamente.



FIGURA 5.1 – Organização do Trabalho Prescrito representada no triângulo de pólos.



FIGURA 5.2 – Organização do Trabalho Real representada no triângulo de pólos.

A visão da empresa sobre o comportamento produtivo dos operadores se baseia na multifuncionalidade atrelada ao cumprimento e orientação dos documentos de processo. Estes são coordenados pela relação de demanda e entrega de um setor para o outro, pela presença de um líder informal eleito com o propósito de acumular por um período de tempo questões burocráticas e pela distribuição que o próprio Time faz das OF's de produção.

Como exposto, na perspectiva da atividade, os operadores pregam a especialização como característica de sua relação com a organização. A coordenação entre os operadores se dá através da liderança natural dos operadores mais experientes e também se dá devido à cadência produtiva conjugada com os atrasos nas montagens.

Por fim, na perspectiva da utilidade os dois pontos de vista se igualam. A valoração do trabalho, tanto pela empresa quanto pelos operadores, é medida pelo cumprimento do Tempo de Ciclo e pela quantidade de horas-homem (Hh) alocada em cada montagem. Para essa dimensão se impõe o caráter econômico do trabalho como enunciado por Guérin et alli (1997; p. 22) “*o objetos e serviços são reconhecidos como resultado de um trabalho somente se podem ser vendidos no mercado*”. Há uma relação na qual as empresas pagam aos operadores por sua capacidade específica de realização de trabalho e estes a vendem em troca de um salário. Assim,

no aspecto econômico, empresa e operadores possuem o mesmo objetivo que se materializa no lucro obtido com a venda de produtos e serviços e, não há mecanismos de regulação que intercedam nessa dimensão.

5.5 Conclusões

Ao considerar as relações intrínsecas entre o artefato produzido e os processos de trabalho necessário para a sua obtenção, a partir do qual foi explorada a tensão (Menegon, 2003) que se estabelece entre a organização do trabalho real (P.V.A.) e a organização do trabalho prescrita (Racionalidade Produtiva) denota-se que a produção traz em si uma série de determinantes para a organização da produção e do trabalho. A geometria do produto consorciada com a baixa escala de produção condiciona a organização do trabalho associando um grupo de homens a um gabarito. O caráter artesanal do processo de montagem e sua variabilidade intrínseca exigem dos operadores habilidades que se desenvolvem por meio da especialização. Por outro lado, o modelo de racionalidade produtiva adotada para a organização do trabalho e da produção promove uma idealização do processo de trabalho e da flexibilidade humana. Porém, para a manufatura de aeronaves, qualquer modelo de Organização do Trabalho e da Produção deve levar em conta as determinantes do trabalho e seus relacionamentos. Só se dá conta dessas especificidades dos processos de montagem por meio da qualificação dos operadores, pois existe uma relação intrínseca entre a manufatura do produto e o treinamento e experiência desses operadores, caracterizado pelo desenvolvimento de macetes e vivência do dia a dia. Garantida essa relação e demais aspectos como a segurança, as condições adequadas de trabalho e a

disponibilidade de recursos e materiais garante-se ritmo à produção e, conseqüentemente, a produtividade e qualidade do trabalho realizado.

Para finalizar a discussão em torno da Organização do Trabalho Prescrito e da Organização do Trabalho Real, retoma-se os textos de Salerno (1998), Jackson (2000) e Lima (2000). Para Salerno (1998), os resultados da AET se tornariam uma ferramenta para o Projeto Organizacional. Já para Jackson (2000), a AET é incorporada dentro dos processos de projeto. De modo geral, para esses dois autores, AET e PO são disciplinas que se complementam. Já para Lima (2000), AET e PO são disciplinas concorrentes posto que possuem o mesmo objeto de análise: o trabalho.

Assim, sob a luz dos textos retomados, essa pesquisa contribui ao passo que evidencia que a complementaridade ou concorrência entre AET e PO não está na construção social dessas disciplinas, mas sim, em sua confrontação que, por si só, não dá conta de equacionar os problemas evidenciados no chão de fábrica. No entanto, ao criar espaços para a interação e a intercompreensão entre as diferentes categorias que concorrem para a produção (operadores, monitores, supervisores, gerentes e projetistas), criam-se condições para que as regulações frias possam ocorrer, de onde derivam as novas regras para a produção.

Por fim, outro conceito a ser retomado é dos contextos de trabalho (Duquette et alli, 1995; Secchin et alli 2002) que contribui tanto para a Organização (empresa) quanto para os próprios ergonomistas. Segundo Duquette (1995) para avaliar as dificuldades para a coluna, os operadores consideram o contexto de trabalho, integrando os fatores presentes, e não considerando variáveis isoladas. Já para Secchin et alli, (2002), os operadores se apresentam como o elemento integrador das diferentes componentes da carga de trabalho, física e mental e, além disso, inter-relacionam os contextos que disparam desconfortos físicos.

A contribuição dessa pesquisa no campo da análise fica por conta de todo resultado do tratamento dos dados coletados e suas conclusões que demonstraram, mas uma vez, que a complexidade de uma atividade de trabalho é determinada pelo seu contexto e não pela análise de elementos isolados. Para a Ergonomia, ressalta-se a importância de acessar e agir nas determinantes do trabalho em detrimento às condicionantes e que as horas de observação *in lócus* do analista e a percepção dos operadores são fatores chave para esse fim. Já para a Organização, a consideração sobre os contextos reflete o caráter operante da pesquisa ao passo que demonstra a diferença de habilidades entre os operadores mais antigos e mais novos. Como exemplo, as tabelas de percepção de desconfortos por tempo na função (Capítulo 4) levantaram questões como: *por que os operadores mais antigos relataram menos queixas em relação ao mais novos? a quais treinamentos eram submetidos?* e, aprofundando mais o questionamento, *cravar é “questão de jeito ou força”?*; dentre outras. Essas questões não são facilmente respondidas, mas tiveram um papel importante na reflexão sobre como tratar o treinamento e a qualificação dos montadores de montagem estrutural.

6. Referências Bibliográficas

- Abergo – Associação Brasileira de Ergonomia. Disponível em <http://www.abergo.org.br/>. Acesso: dezembro/2005.
- ALVAREZ, R.; ANTUNES JR., J. *Takt-time*: conceitos e contextualização dentro do Sistema Toyota de Produção. **Gestão e Produção**, v.6 n.1, p.1-16, 2001.
- Analysis of Assembly Product and Jig Designs. **International Journal of Industrial Ergonomics** 23 (1999) 473-487.
- ANTUNES JR, J. A. V. O mecanismo da função produção: a análise dos sistemas produtivos do ponto de vista de uma rede de processos e operações. **Produção**, v.4, n.1, pag 33-46. Julho, 1994.
- BIGOS S. J., BATTIÉ M. C., FISHER L. D. Methodology for evaluating predictive factors for the report of back injury. **Spine** 16(6):669–670, 1986a,.
- BIGOS S. J., et al. A prospective study of work perceptions and psychosocial factors affecting the report of back injury. **Spine** 16(1):1–6, 1986b.
- BRANDÃO. H. H. N. **Introdução à análise do discurso**. 8ª. Edição. Campinas: Editora da Unicamp, pg 9-96, 2002.
- BURDORF, A., MONSTER, A. Exposure to vibration and self-reported health complaints of riveters in the aircraft industry, *Ann Occup Hyg*, 35, 287-298, 1991.
- BUREAU OF LABOR STATISTICS. Workplace injuries and illnesses in 2000. US Department of Labor. 2001.
- CANNON, L. J., BERNACKI, E. J., WALTER, S. D. Personal and occupational factors associated with carpal tunnel syndrome, **J Occup Med**, 23, 255-258, 1981.
- CHIAVENATO, I. Teoria das relações humanas. In: **Introdução à Teoria Geral da Administração**. São Paulo: Ed. MacGraw-Hill, 1983, p. 96-111;
- DANIELLOU, F. L'ergonomie et les acteurs de la conception. **Conferences Thematiques. Ergonomie et ingenierie**. pg 27-32, 1995.
- DEJOURS, C., **O Fator Humano**. São Paulo: Ed Fundação Getúlio Vargas. 1997.
- DEJOURS, C.; ABDOUCHELI, E.; JAYET, C. **Psicodinâmica do Trabalho: contribuição da Escola Dejouriana à análise da relação prazer e sofrimento no trabalho**. São Paulo: Ed Atlas, 1994.
- DIMBERG, L., ODEN, A. White finger symptoms: A cross-sectional study. **Aviation, Space and Enviromental Medicine**, Sept, 879-883, 1991.
- DUQUETTE, J., LORTIE, M., ROSSIGNOL, M. Perception of difficulties for the back related to assembly work: general findings and impact of back health. **Applied Ergonomics** 28, 389-396, 1997.

- EWA – **Ergonomics Workplace Analysis**. Publicado por Finnish Institute of Occupational Health, organizado por Ahonin, M., Launis, M. e Kuorinka, T., 1989.
- FERRO, J. R. A produção enxuta no Brasil. In Womack, James P. et. al. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2ª ed., p. 311-337, 1992.
- FLEURY, A. C. C e VARGAS, N. **Organização do Trabalho**, São Paulo: Ed. Atlas, 1983, p. 17-37;
- FURTADO, O. H. As escolas de administração da produção: lastros teóricos para se compreender o modelo sueco. In: III SIMPOI – Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais (anais). São Paulo. **Anais**. São Paulo: FGV, 2000. 12 pg.
- GARRIGOU, A et al. Activity analysis in participatory design and analysis of participatory design activity. **International Journal of Industrial Ergonomics** (15). pg 311-327, 1995.
- GARRIGOU, A. La comprensión de l'activité des concepteurs: un enjeu essentiel. **Actes des Jornees de Bordeaux sur la pratique de L'Ergonomie**. p. 21 a 35, mars 1994.
- GREENSLADE, E., LARSSON, T. J. Reducing vibration exposure from hand-held grinding, sanding and polishing power tools by improvement in equipment and industrial processes. **Safety Science**, 25, 143-142, 1997.
- GUÉRIN, F. L, et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo, a prática da ergonomia**. Tradução: Giline M. J. Ingratta e Marcos Maffei. Ed Edgard Blücher. New Jersey: 1997.
- HAGBERG et al. **Work Related Musculoskeletal Disorders (WRMD): A reference book of prevention**. Taylor & Francis, 1995. 421p.
- HIRATA, H. Novos modelos de produção, qualidade e produtividade. In: **Os trabalhadores e o programa brasileiro de qualidade e produtividade**. Seminários e Eventos. São Paulo: Dieese, 1994, p. 38 - 54;
- HIRATA, H. et. al. **Alternativa sueca, italiana e japonesa ao paradigma fordista: elementos de uma discussão sobre caso brasileiro**. Seminário Interdisciplinar: Modelos de Organização Industrial. Política, Indústria e Trabalho, ABET. São Paulo: 1991
- IEA – International Ergonomics Association. Disponível em <http://www.iea.cc/>. Acesso: dezembro/2005.
- JACKSON, M. A participação dos Ergonomistas nos Projetos Organizacionais, **Revista Produção**, Número Especial, p. 61-70, Agosto/2000.
- LAVILLE, A. **Ergonomia**, tradução de Márcia M. N. Teixeira. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1977.
- LEFRÈVE, F., LEFRÈVE, A. M. C. **Discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos)**. Caxias do Sul RS : EDUCS, 2003. 256 p.

- LIMA, F. P. A. Ergonomia e Projeto Organizacional: A perspectiva do Trabalho. **Revista Produção**, Número Especial, Agosto 2000, p. 71-97.
- MARX, R. **Trabalho em grupo e autonomia como instrumento de competição: experiência internacional, casos brasileiros e metodologia de implantação**. São Paulo: Ed. Atlas, 1997.
- MARX, R. Organização do trabalho na indústria automobilística sueca: produção em docas e grupos semi-autônomos. In **Anais** do Workshop International. São Paulo: Fundação Carlos Alberto Vanzolini. DEP/Poli-USP, 1994.
- MENEGON, N. L., Projeto de Processos de Trabalho: O caso da atividade do carteiro, Tese de Doutorado, COPPE/UFRJ, 260 p, 2003.
- MENEGON, N. L. **Caderno 1_Fundamentos de Ergonomia**: Projeto Embraer. Grupo Ergo&Ação, Departamento de Engenharia de Produção, UFSCar. 2001. pg 1-32.
- MONDEN, Y. **Sistema Toyota de Produção**. São Paulo: Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais, IMAM, 1984.
- OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. OSHA Ergonomic Report Riveting Skin On Airplanes.htm. US Department of Labor, 1992.
- OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Artes Médicas. Ed Bookman, 1997;
- OLIVÉRIO, J. L., **Projeto de Fábrica: Produtos, Processos e Instalações Industriais**. 1ª. Edição. São Paulo. IBLC, 1985.
- OSHA, Occupational Safety and Healty Administration. OSHA Ergonomic Report Riverting Skin On Airplanes US Departament of Labor.
- ORTSMAN, O. **Mudar o Trabalho: as experiências, os métodos, as condições de experimentação social**. Tradução de Helena Domingos. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1978.
- SALERNO, M. S. **Análise ergonômica do trabalho e projeto organizacional: uma discussão comparada**. São Paulo: Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Produção, n.47, 1998.
- SALERNO, M. S. Projeto de organizações integradas e flexíveis integrando processos, grupos e espaços de comunicação – negociação. In: **Grupos semi-autônomos e competitividade: experiências internacionais e brasileiras**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (anais), 1998, p.65-87.
- SALERNO, M. S. Projeto e análise organizacional de produção integrada e flexível.. In: **SIMPÓSIO A PESQUISA NA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP**. São Paulo: EPUSP, 1997. pg 503-505.
- SECCHIN, V. M. S.; MENEGON, N.L.; SOUZA, T.O. Integração entre carga física e mental na atividade do chapeador de montagem estrutural. In ABERGO – VII Congresso Latino-Americano de Ergonomia, XII- Congresso Brasileiro de Ergonomia e I Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral. **Anais**, 2002.

- SIPPER, D.; BULFIN, R. L. Jr. **Production Planning, Control and Integration**. Ed McGraw-Hill, New York: 1998.
- SMITH, V. **New forms of work organization**. In: Annual Review of Sociology, v. 23, 1997. p. 315-339.
- TAYLOR, F.W., **Princípios de Administração Científica**. Tradução de Arlindo Vieira Ramos. 8ª. ed. São Paulo : Atlas, 1990.
- THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.
- TRIST, E. The evolution of socio-technical systems: a conceptual framework and an action research program. **Issues in the Quality of Working Life, A series of occasional papers. 01-67**, nº 2, June, 1981.
- VENKAT, N. R.; KADIRESAN, S.; JEFFREY, E. F. Accessibility and Ergonomic, 1997.
- WISNER, A. **Por dentro do trabalho: ergonomia, métodos & técnica**. Trad Flora Maria Gomide Vezzà. São Paulo: FTD, 1987.
- WISNER. A. **A inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia**. São Paulo: Fundacentro, 1994. 191pg.
- WOMACK, J., JONES, D., e ROOS, D. As origens da produção enxuta. In : WOMACK, J., JONES, D., e ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Ed Campus, 1992. pg7-62.
- ZILBOVICIUS, M. **Modelos para a produção. Produção de modelos**. São Paulo: Anna/Blume FAPESP, 1999, pg. 1-299.
- ZILBOVICIUS, M. ; MARX, R. A Organização do trabalho em grupos e o modelo japonês. In: Workshop internacional: para onde caminham as organizações? São Paulo: 1994. **Anais**. pg 50-62.