

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA

**AVALIAÇÃO DO USO DO MTM
(METHODS-TIME MEASUREMENT)
EM UMA EMPRESA DE METAL-MECÂNICA**

Autor: Miguel Sugai

Orientador: Prof. Dr. Olívio Novaski

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
Área de Materiais e Processos de Fabricação

**AVALIAÇÃO DO USO DO MTM
(METHODS-TIME MEASUREMENT)
EM UMA EMPRESA DE METAL-MECÂNICA**

Autor: Miguel Sugai

Orientador: Prof. Dr. Olívio Novaski

Curso: Engenharia Mecânica

Área de Concentração: Fabricação

Dissertação de mestrado apresentada a comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Mecânica.

7 de julho de 2003

Campinas – SP – Brasil

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA - BAE - UNICAMP

Su31a	<p>Sugai, Miguel</p> <p>Avaliação do uso do MTM (methods-time measurement) em uma empresa de metal-mecânica / Miguel Sugai.--Campinas, SP: [s.n.], 2003.</p> <p>Orientador: Olívio Novaski</p> <p>Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica.</p> <p>1. Planejamento da produção. 2. Ergonomia. 3. Recursos humanos na indústria. 4. Cultura organizacional. I. Novaski, Olívio. II Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Mecânica. III. Título.</p>
-------	---

God whispers to us in our pleasures
speaks in our conscience
but shout in our pain:
it is His megaphone to rouse a deaf world...
C. S. Lewis, *The Problem of Pain*

AGRADECIMENTOS

- Aos meus pais, que sempre incentivaram nos estudos e fizeram esforços sobre-humanos para que sempre tivesse formação em boas escolas. Sou muito grato também aos meus irmãos, que são muitos, foram e são exemplos de trabalho e alegria;
- Ao meu orientador, professor Olívio Novaski que me encorajou a enfrentar este projeto e que, com simpatia e bom humor, sempre me apoiou durante todo tempo;
- À professora Leda Gitahy do Instituto de Geociências da Unicamp, pelo empenho em humanizar um trabalho realizado na engenharia;
- Aos professores Batocchio e Paulo Lima, pelo apoio no encaminhamento deste trabalho;
- Aos srs. Narciso Silva e Mauro Cazetto, e a toda equipe que compõe a Seção de Tempos, Métodos e Ergonomia (Bruno, Faria, Valmir, Buzano, Fabrício, Iuri e Ricardo), que deram o suporte necessário para que a parte experimental fosse adiante;
- Ao Carlos Lobo que foi o responsável por me apresentar ao DEF e acompanhou-me em várias iniciativas acadêmicas;
- Ao grande amigo Marcos Antonio Cassiolato Batista que faleceu de câncer enquanto eu ainda estava no primeiro semestre do mestrado. Ele me ensinou o sentido da dor e como aceitá-la de cabeça erguida; são lições que nunca esquecerei;

- À equipe do NMQ, a todos os funcionários da FEM e colegas da pós que me ajudaram em muitos momentos durante o mestrado e também foram muito pacientes comigo;
- Ao Alfredo e Clara Link que me acolheram no mundo do MTM;
- Aos amigos do Centro Cultural do Castelo pelo incentivo e presença;
- À CNPq;

Meus sinceros agradecimentos

RESUMO

SUGAI, Miguel. A Avaliação do Impacto do MTM (Methods-Time Measurement) em uma Empresa Metal-Mecânica. Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2003, 100p. Dissertação (Mestrado).

Nas últimas décadas houve muitas mudanças nas filosofias de trabalho, resultantes da evolução nos conceitos de organização do trabalho. Neste quadro se insere o Methods-Time Measurement (MTM), uma técnica que tem como base os estudos de Frederic W. Taylor e do casal Frank e Lillian Gilbreth. Este método de trabalho está retornando à baila nos atuais sistemas de trabalho em empresas no Brasil com uma nova abordagem. O objetivo desta pesquisa está em verificar como este conceito está sendo utilizado hoje em dia, avaliando a reação dos funcionários de chão de fábrica com relação a este método. Para isso, o método de coleta de dados ser adotado segue os passos orientados pela abordagem de “melhoria proativa” descrito neste projeto. Resultados que surgiram a partir da coleta de dados foram avaliados e sistematizados.

Palavras-chave: Organização do Trabalho, Planejamento da Produção, Ergonomia, Recursos Humanos na Indústria, Cultura Organizacional.

ABSTRACT

SUGAI, Miguel. Evaluation of the Use of MTM (Methods-Time Measurement) in a Metal-Mechanics Organization. Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2003, 100p. Dissertação (Mestrado).

In the last decades, many changes were made in work philosophies, results from developments on work organization concept. In this circumstance, the Methods-Time Measurement (MTM), a very used technique for many years, but lastly has been forgotten. However, Brazilian companies are rescuing this work method in the production. The aim of this research is check how this concept is been appreciated nowadays, evaluating the impact of this technique on human resources. For this, the data demand method to be adopted follows the steps guided by “Proactive Improvement” described in this work. Information bases from the impact of MTM system on human resources were investigated and contemplated.

Key words: Work Organization, Production Planning, Ergonomics, Human Resources in Industry, Organization Culture.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	ii
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	xi
NOMENCLATURAS.....	xii
CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO	1
1.1 INTRODUÇÃO	1
1.2 PROBLEMA PROPOSTO	2
1.3 IMPORTÂNCIA E JUSTIFICATIVA DO TEMA	3
1.4 OBJETIVO.....	3
1.4.1 OBJETIVO GERAL.....	4
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.5 CONTEÚDO DO TRABALHO	4
CAPÍTULO 2 ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA.....	6
2.1 INTRODUÇÃO	6
2.2 DEFINIÇÕES E CONCEITOS	7
2.2.1 Divisão do Trabalho	7

2.2.2 Estudo dos Tempos.....	7
2.2.3 Estudo dos Movimentos	8
2.2.4 Tempos Pré-determinados ou Tempos Sintéticos	10
2.3 OBSERVAÇÕES À ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA.....	12
2.4 COMENTÁRIOS	14

CAPÍTULO 3 MTM – METHODS-TIME MEASUREMENT16

3.1 INTRODUÇÃO	16
3.2 DEFINIÇÃO E CONCEITOS	17
3.3 EVOLUÇÃO DO MTM.....	17
3.3.1 Elaboração do Método.....	17
3.3.2 Disseminação do MTM	18
3.3.3 Desenvolvimento de novos módulos do MTM.....	19
3.4 NÍVEL DO MÉTODO.....	22
3.5 PROCESSO DE APLICAÇÃO DO MTM EM UM POSTO DE TRABALHO	24
3.6 BENEFÍCIOS DO MTM	27
3.6.1 Benefícios Estratégicos.....	27
3.6.2 Benefícios Táticos	29
3.6.3 Benefícios Operacionais	30
3.7 MTM E ERGONOMIA	31
3.7.1 Investimento e retorno com ergonomia	32
3.8 ESTADO DA ARTE DO MTM.....	32
3.8.1 MTM no Mundo	33
3.8.2 A Retomada do MTM no Brasil	33
3.8.3 Softwares para Aplicação do MTM.....	35
3.8.4 Integração com a Manufatura Enxuta.....	36
3.9 IMPLANTAÇÃO DO MTM NAS ORGANIZAÇÕES	37
3.9.1 Processo de Implantação	37
3.9.2 Fatores Críticos de Sucesso	39
3.10 COMENTÁRIOS.....	40

CAPÍTULO 4 CULTURA ORGANIZACIONAL41

4.1 INTRODUÇÃO	41
4.2 DEFINIÇÕES E CONCEITOS	42
4.3 PATAMARES DA CULTURA.....	42
4.3.1 Aspectos Tangíveis	43
4.3.2 Valores Assumidos	44
4.3.3 Pressupostos Básicos	44
4.4 DIMENSÕES DA CULTURA.....	45
4.4.1 Adaptação externa	46

4.4.2 Integração interna	46
4.4.3 Pressupostos abstratos.....	47
4.5 COMENTÁRIOS	48
CAPÍTULO 5 MÉTODO DE COLETA DE DADOS CONFORME O ESTUDO DE CASO	49
5.1 INTRODUÇÃO.....	49
5.2 DEFINIÇÕES E CONCEITOS	49
5.3 PRINCÍPIOS DA MELHORIA PROATIVA	50
5.4 MÉTODO DE KANO	51
5.5 DIAGRAMA DE AFINIDADES.....	55
5.6 COMENTÁRIOS.....	57
CAPÍTULO 6 ESTUDO DE CASO	58
6.1 INTRODUÇÃO.....	58
6.2 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	58
6.2.1 Motivos da escolha da empresa Alfa	59
6.2.2 Alguns aspectos da Cultura Organizacional da empresa Alfa	60
6.3 HISTÓRICO DO MTM NA EMPRESA	62
6.3.1 Período 1: Trabalhos realizados com MTM antes da criação do STME.....	63
6.3.2 Período 2: Composição do STME	64
6.3.3 Período 3: Fase de transição na chefia.....	66
6.4 DECISÃO ESTRATÉGICA NA COMPOSIÇÃO DO STME	67
6.4.1 Plataforma de Integração	67
6.4.2 Resultados Alcançados	69
6.5 CULTURA ORGANIZACIONAL E O STME	70
6.6 COLETA DE DADOS NA EMPRESA ALFA.....	71
6.7 ENTREVISTAS COM CRONO-ANALISTAS DO STME.....	72
6.7.1 Opiniões sobre o MTM.....	73
6.7.2 Opiniões sobre o Resultado da Pesquisa	73
6.8 ENTREVISTAS COM FUNCIONÁRIOS DE CHÃO DE FÁBRICA.....	74
6.8.1 Método de Kano.....	74
6.8.2 Método de Kano por fábrica	77
6.8.3 Diagrama de Afinidades	81
6.9 COMENTÁRIOS.....	84
CAPÍTULO 7 CONCLUSÕES.....	86
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90
ANEXO	96
ANEXO I – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS CRONO-ANALISTAS.....	97
ANEXO II – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS OPERADORES	98

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1	Expressão do Nível do Método (Epic do Brasil, 2002a)	22
Figura 3.2	Compactação entre os módulos (Epic do Brasil, 2002a)	23
Figura 3.3	Visão do nível do método aglutinando os conceitos (adaptado de Epic do Brasil, 2002a)	24
Figura 3.4	Processo de Melhoria Contínua na Aplicação do MTM (fonte: próprio autor)	25
Figura 3.5	Benefícios com a aplicação do MTM (fonte: próprio autor)	27
Figura 3.6	Ciclo de Deming sustentada pelo padrão MTM (Britzke, 2003)	28
Figura 3.7	Integração entre os módulos (adaptado de Sanzenbacher, 2003)	29
Figura 3.8	Linha de produção e posto de trabalho modelado por software (Delmia, 2003)	36
Figura 3.9	Processo de Implantação do MTM	38
Figura 4.1	Patamares da Cultura	43
Figura 5.1	Comportamento de opiniões unidimensional, atrativo e necessário (Shiba, 1997)	52
Figura 5.2	Grau de intervenção e proximidade ao ambiente do usuário (Shiba, 1997)	56
Figura 6.1	Estrutura fabril da empresa Alfa	59
Figura 6.2	Nova subordinação dos crono-analistas	64
Figura 6.3	Estrutura organizacional atual do STME	65
Figura 6.4	Plataforma de integração de fabricação (fonte: Empresa Alfa)	68
Figura 6.5	Método de Kano – Avaliação da “Observação do Trabalho” por Fábrica	77
Figura 6.6	Método de Kano – Avaliação da “Ergonomia” por Fábrica	78
Figura 6.7	Método de Kano – Avaliação da “Cronometragem” por Fábrica	78
Figura 6.8	Método de Kano – Avaliação da “Médico de Trabalho” por Fábrica	79

Figura 6.9	Método de Kano – Avaliação da “Filmagem” por Fábrica	79
Figura 6.10	Método de Kano – Avaliação da “Diminuição do Tempo” por Fábrica	80
Figura 6.11	Método de Kano – Avaliação da “Sugestão de Melhoria” por Fábrica	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	Princípios da Administração Científica (Chiavenato, 1987)	8
Tabela 2.2	Therbligs elaborados por Gilbreth (Epic do Brasil, 2002a)	10
Tabela 2.3	Sistemas de tempos sintéticos resumidos (adaptado de Barnes, 1968)	11
Tabela 3.1	Módulos do MTM (Epic do Brasil, 2002a)	19
Tabela 3.2	Regras para desenvolvimento de novos módulos (Epic do Brasil, 2002a)	20
Tabela 3.3	Tabela de conversão entre unidades de tempo	26
Tabela 3.4	Nova visão de processos (Britzke, 2003)	30
Tabela 3.5	Opiniões de gerentes brasileiros sobre o MTM (Priemer, 2002)	34
Tabela 3.6	Fatores críticos de sucesso para implantação do MTM	39
Tabela 5.1	Princípios da Melhoria Proativa	50
Tabela 5.2	Perguntas funcional e disfuncional e suas respostas	53
Tabela 5.3	Classificações das possíveis respostas	54
Tabela 5.4	Classificação para respostas às perguntas funcional e disfuncional	55
Tabela 6.1	Atividades do STME (fonte: Cazetto, 2002)	66
Tabela 6.2	Resultado do Método de Kano	76
Tabela 6.3	Grupos de Diagrama de Afinidades	81
Tabela 6.4	Diagrama de Afinidades – Crono-analistas na empresa	81
Tabela 6.5	Diagrama de Afinidades – Crono-analistas em si	82
Tabela 6.6	Diagrama de Afinidades – Relacionamento com funcionários	82
Tabela 6.7	Diagrama de Afinidades – Fator Tempo	83
Tabela 6.8	Diagrama de Afinidades – Saúde Física	84

NOMENCLATURAS

3D	Três dimensões
BSD	Dados para Escritório Especialista
CAT	Comunicação de Acidente de Trabalho
DMTM-V	<i>Deutsche Methods-Time Measurement Vereinigung</i>
GPD	<i>General Purpose Data</i>
LER/DORT	Lesão por esforço repetitivo / Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho
MOST	<i>Maynard Operation Sequence Technique</i>
MTM	<i>Methods-Time Measurement</i>
MTM-MEK	MTM para produção individual
MTM-SD	Dados padrão MTM
MTM-UAS	Sistema de Dados Universais
PDCA	Planejar, Fazer, Controlar e Agir
PROKON	MTM para Engenharia de Produto
PSTT	<i>Predetermined Time Table</i>
STME	Seção de Tempos, Métodos e Ergonomia

CAPÍTULO 1

Introdução

1.1 INTRODUÇÃO

A realidade na qual as empresas estão atualmente inseridas é o da economia informacional e global. Este cenário, descrito por Castells (1999), indica que esta economia atinge os principais processos de elementos do sistema econômico tendo por base a nova infra-estrutura de novas tecnologias de informação e de comunicação. Tal ambiente influi fortemente no clima competitivo entre as empresas.

A capacidade competitiva de uma organização baseia-se na habilidade em identificar as ameaças e investir nas oportunidades provenientes do ambiente externo como também conhecer com profundidade os pontos fortes e pontos fracos internos. Pode-se ter muito maior competitividade ao se conhecer as próprias capacidades.

Conforme um dos inúmeros pensamentos de Sun Tzu, “a descoberta dos pontos fortes e fracos permite que o exército caia sobre seu inimigo como uma pedra sobre ovos”, pode-se concluir a relevância do conhecimento próprio. Uma empresa que tenha bom conhecimento dos processos internos, dos recursos humanos, do potencial de crescimento ou de falhas internas, entre outros, já tem vantagem para uma boa tomada de decisões. As ações corretivas e os processos de crescimentos são mais precisos e ajustados.

Drucker (1972) comenta que “gerentes eficazes...não começam pelas suas tarefas. Começam pelo seu tempo. E não iniciam com planejamento. Iniciam onde seu tempo é realmente empregado. Depois tentam controlar o tempo e cortar demandas improdutivas desse tempo”.

Isto posto, a capacidade de gerenciar bem não só o tempo pessoal mas de toda organização é um desafio para muitos gerentes de produção, que devem ajustar ritmos, métodos e tempos para o melhor atendimento dos clientes. Devem conhecer o tempo das operações da empresa para depois planejar, controlar e dispor o tempo onde realmente considera mais relevante.

Os primeiros estudos sobre tempos e métodos surgiram com Frederic W. Taylor e seus seguidores e atualmente começam a ser redescobertos com uma nova abordagem. Entre as técnicas que voltaram a ser aplicadas tem-se o MTM (Methods-Time Measurement) que em alguns países nunca deixou de ser aplicado pelas empresas. Este método, menos controverso quanto outras técnicas provenientes de Taylor, e o seu impacto em recursos humanos quando aplicado, não tem sido objeto de pesquisa e discussão.

Nos próximos itens, expõe-se o problema a ser abordado neste trabalho, a importância e justificativa do tema e os objetivos, contribuindo para a compreensão do MTM e os impactos em recursos humanos.

1.2 PROBLEMA PROPOSTO

Conforme referência histórica do taylorismo,tem-se a seguinte situação:

“a primeira crítica sofrida pelo taylorismo ocorreu em 1911, com a chamada pesquisa Hoxie, organizada pelo Senado Americano e dirigida pelo prof. Hoxie, da Universidade de Chicago, para estudar o problema de greves e tumultos de operários da maioria das empresas americanas. Foi constituído o Comitê para as Relações Industriais que, através dos resultados dessa pesquisa, mostrou os inconvenientes morais, psicológicos e sociais do sistema baseado exclusivamente no rendimento e na eficiência, justificando a reação de

defesa dos trabalhadores através de greves e protestos”. (Aitken, 1960 apud Chiaventato, 1987 : 84)

Sabe-se da existência de empresas que utilizam o MTM, um sistema de tempos e métodos que tem suas raízes no taylorismo, como forma de cálculo dos tempos das operações e definição do método de trabalho dos operadores. A partir deste fato, surgiu o estímulo para investigar o uso do MTM em uma empresa e identificar o tipo de reação dos funcionários perante o MTM.

1.3 IMPORTÂNCIA E JUSTIFICATIVA DO TEMA

A importância e justificativa do tema residem nos seguintes itens:

- Conforme Priemer (2002), gerentes brasileiros comentaram em uma pesquisa de opinião sobre o MTM, que o método é desatualizado e que não é adequado à produção. O quadro completo destas opiniões encontra-se na tabela 3.6. Com base nestes comentários, surgiu a necessidade de pesquisar os dados atualizados sobre o MTM, a partir de publicações e artigos atualizados sobre o assunto em sua maioria provenientes do exterior.
- O MTM está ressurgindo em muitas empresas. Compreender o método e identificar os seus fundamentos pode oferecer uma base de informações para novas pesquisas sobre o tema;
- Faz-se necessário um esclarecimento atual sobre as vantagens e desvantagens do MTM;
- As integrações do MTM com técnicas modernas de gestão da produção podem ser elaboradas e pode-se visualizar benefícios provenientes destas integrações.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é apresentar de forma criteriosa um estudo sobre o uso do MTM em uma empresa, coletando informações dos aplicadores do MTM e dos funcionários desta empresa. Para tanto, buscou-se um método de coleta de dados de melhoria da qualidade que possibilitasse adquirir essas informações.

1.4.2 Objetivos Específicos

Alguns objetivos específicos podem ser citados:

- Levantar dados atualizados sobre o MTM;
- Realizar um estudo em uma empresa verificando as vantagens e desvantagens no uso do MTM;
- Verificar o alinhamento ou divergências de objetivos entre funcionários e aplicadores de método, sob a ótica da cultura organizacional.

1.5 CONTEÚDO DO TRABALHO

Este trabalho será desenvolvido de acordo com a seguinte estrutura:

Capítulo 2 – Administração Científica

Nesse capítulo serão apresentados brevemente os estudos de Frederic W. Taylor e Frank e Lillian Gilbreth, bases dos métodos de tempos pré-determinados e observações à Administração Científica.

Capítulo 3 – Methods-Time Measurement

Neste capítulo, será apresentado o MTM, a sua evolução até os dias de hoje, o processo de aplicação em um posto de trabalho, os benefícios com o uso do MTM, o seu estado da arte e o

processo de implantação do MTM em uma organização. Quanto ao estado da arte do MTM, observar-se-á a situação no Brasil e no Mundo, os softwares desenvolvidos para aplicação do MTM, a sua integração com a manufatura enxuta e o processo de implantação em uma empresa.

Capítulo 4 – Cultura Organizacional

Neste capítulo, serão apresentados estudos sobre a Cultura Organizacional, o método de identificar os aspectos culturais de uma organização e as suas dimensões. Este capítulo visa munir a pesquisa de um método humanístico de avaliação das respostas e das circunstâncias e verificar a influência da cultura na incorporação de técnicas e métodos nos funcionários e na consolidação dos mesmos no corpo dos pressupostos básicos.

Capítulo 5 – Método de coleta de dados

Neste capítulo será apresentado o método de coleta de dados que se baseia na Melhoria Proativa. O método utilizado é denominado Método de Kano e a forma de tratamento de informações que são dadas a partir das questões abertas chama-se Diagrama de Afinidades.

Capítulo 6 – Estudo de Caso

Neste capítulo é apresentada a empresa onde o MTM está sendo utilizado. Nessa organização foram feitas as entrevistas aos aplicadores do MTM e a aplicação do método de Kano aos funcionários. Um breve histórico do processo de implantação do MTM é apresentado assim como os resultados da pesquisa são descritos no capítulo.

Capítulo 7 – Conclusões

Finalmente, neste capítulo serão apresentadas as conclusões provenientes da análise das informações coletadas na empresa que é objeto do estudo de caso.

Apêndice – Questionário Aplicados

Os questionários aplicados nesta pesquisa são apresentados. Novas pesquisas com base nestes questionários podem ser feitas em outras empresas.

CAPÍTULO 2

Administração Científica

2.1 INTRODUÇÃO

Conforme Drucker (1997), a “Administração Científica talvez tenha sido a uma das contribuições mais poderosas e duradouras que os Estados Unidos tenham prestado ao pensamento ocidental”. Na medida em que houver uma indústria, existirá a realidade de que o trabalho humano pode ser analisado e aperfeiçoado em seus componentes elementares.

Peter Drucker, chamado “Pai da Administração Moderna”, ao contrário do que ocorre com alguns autores, coloca Frederic W. Taylor, “Pai da Administração Científica”, em uma grande dimensão histórica:

“Hoje em dia, é moda menosprezar Taylor e desacreditar sua psicologia antiquada, mas Taylor foi o primeiro homem da história a não aceitar o trabalho como favas contadas, examinando-o e estudando a fundo. A maneira como encarou o trabalho continua a ser o alicerce básico desse estudo”. (Drucker, 1984 : 20).

Partindo desta referência, este capítulo apresentará uma breve revisão bibliográfica sobre a Administração Científica em seus principais aspectos e, em seguida, os impactos provocados na sociedade, em especial nos funcionários que trabalhavam em empresas que aplicavam os conceitos da Administração Científica.

2.2 DEFINIÇÕES E CONCEITOS

Por Administração Científica entende-se o conjunto dos primeiros esforços para elaborar uma “Ciência da Administração”. Com a Administração Científica, a improvisação deveria ceder

lugar ao planejamento e o empirismo à ciência. Neste contexto, Taylor teve um papel de destaque por ter sido pioneiro na realização de um trabalho extremamente metódico. Wahrlich (1971) comenta que o seu trabalho “o eleva a uma altura não comum no campo da organização”.

Há muitos pontos de estudos da Administração Científica. Para este trabalho, cita-se apenas a divisão do trabalho, o estudo do tempo, o estudo dos movimentos e os tempos pré-determinados.

2.2.1 Divisão do Trabalho

Frederic W. Taylor realizou uma verdadeira racionalização do trabalho operário sendo que o instrumento para realizá-lo era o estudo de tempos e movimentos (motion – time study). Conforme Chiavenato (1987), Taylor “verificou que o trabalho pode ser executado melhor e mais economicamente através da análise do trabalho, isto é, da divisão e subdivisão de todos os movimentos necessários à execução de cada operação de uma tarefa”.

2.2.2 Estudo do Tempo

A decomposição das operações possibilita eliminar movimentos inúteis e ainda simplificar, racionalizar ou fundir os movimentos úteis proporcionando economia de tempos e esforço do operário. A partir disso, determina-se o tempo médio para execução das tarefas mediante o uso de um cronômetro. Meyers (1999) diz que Taylor foi a primeira pessoa a usar o cronômetro para estudar o trabalho e, portanto é chamado “Pai do Estudo do Tempo”.

Taylor publicou diversos livros. Entre eles, os mais conhecidos são “Shop Management” ou Administração de Oficinas em 1903 e “Princípios da Administração Científica” em 1911. No primeiro livro, Taylor preocupa-se exclusivamente com as técnicas de racionalização do trabalho do operário. No segundo, Taylor estabelece os princípios do que ele denomina Administração Científica. Os seus princípios são apresentados na tabela 2.1.

Tabela 2.1: Princípios da Administração Científica (Chiavenato, 1987)

1. Princípio de planejamento: substituir no trabalho o critério individual do operário, a improvisação e atuação empírico-prática, pelos métodos baseados em procedimentos científicos. Substituir a improvisação pela ciência, através do planejamento do método.
2. Princípio de preparo: selecionar cientificamente os trabalhadores de acordo com suas aptidões e prepará-los para produzirem mais e melhor, de acordo com o método planejado. Além do preparo da mão-de-obra, preparar também as máquinas e equipamentos de produção, bem como o arranjo físico e a disposição racional das ferramentas e materiais.
3. Princípio do controle: controlar o trabalho para se certificar de que está sendo executado de acordo com as normas estabelecidas e segundo o plano previsto. A gerência deve cooperar com os trabalhadores, para que a execução seja a melhor possível.
4. Princípio da execução: distribuir distintamente as atribuições e as responsabilidades para que a execução seja bem mais disciplinada

2.2.3 Estudo dos Movimentos

Frank e Lilian Gilbreth são conhecidos como pais do estudo do movimento. Lilian Gilbreth era psicóloga e tinha uma verdadeira preocupação com o fator humano na produção. Meyers (1999) aponta que “Lilian manteve Frank longe da desumanização do trabalho e o fez consciente do fator humano”.

O casal Gilbreth acompanhou Taylor no seu interesse pelo esforço humano como meio de aumentar a produtividade. Aplicaram inicialmente os métodos de Taylor passando a desenvolver as próprias técnicas no estudo do trabalho. Barnes (1968) lista as inúmeras atividades realizadas por eles:

“Invenções e melhorias de valor na construção civil, estudos sobre a fadiga, monotonia, transferência de habilidades entre operários, trabalhos para os desabilitados e o desenvolvimento de técnicas como o gráfico de fluxo de processo, estudo de micromovimentos e o cronociclógrafo” (Barnes, 1968 : 29)

O trabalho realizado pelo casal tornou-se tradição na engenharia industrial, além de alcançar uma redução de custo substancial.

Com o estudo dos movimentos pode-se alcançar três finalidades:

1. Evitar os movimentos inúteis na execução de uma tarefa;
2. Executar o mais economicamente possível – do ponto de vista fisiológico – os movimentos inúteis;
3. Dar a esses movimentos selecionados uma seriação apropriada (princípios de economia de movimentos).

Um estudo sobre movimentos, portanto, complementa o estudo de tempos. Apenas o uso do estudo de tempos não é o suficiente para a melhoria das operações.

Reconhecendo que, para a execução de uma operação, é necessário um tempo, variável conforme o método, Gilbreth verificou a possibilidade de subdividir mais ainda os elementos de trabalho de Taylor. Com a ajuda de filmes e outras técnicas fotográficas, conseguiu identificar uma grande quantidade de execuções manuais (afazeres das mãos), os quais classificou em 17 elementos; a esses elementos denominou “therbligs”, um anagrama de seu nome. Na tabela 2.2 são citados os "therbligs" elaborados por Gilbreth.

O objetivo do estudo dos movimentos é a determinação do método mais adequado para execução de um trabalho, mediante a análise dos movimentos feitos pelo operador durante a operação. Procura-se eliminar os movimentos ou ações que elevam desnecessariamente o tempo da atividade do operador ou aqueles que poderiam provocar-lhe problemas ergonômicos.

Tabela 2.2: Therbligs elaborados por Gilbreth (Epic do Brasil, 2002a).

1. Alcançar	9. Procurar
2. Pegar	10. Encontrar
3. Mover	11. Escolher
4. Colocar em posição	12. Pré-colocar em posição
5. Juntar (posicionar) (preparar)	
6. Desmontar (separar)	13. Pensar
7. Usar	14. Examinar
8. Soltar	15. Atraso inevitável
	16. Atraso evitável

A estes 17 elementos, um aluno de Gilbreth acrescentou mais um, posteriormente:

As deficiências dos estudos de movimentos residiam, primordialmente, no fato de que não se conseguir atribuir tempos aos movimentos e, por conseguinte, também não se conseguia dar valores a nenhuma alternativa metodológica. Isto levou ao desenvolvimento do sistema de tempos pré-determinados que, por sua vez, passou a ser uma evolução do então "usual estudo dos movimentos" do qual foram eliminadas as deficiências, ou seja, passou-se a atribuir valores e a quantificar as análises das seqüências dos movimentos e dos seus tempos de execução. Significa uma evolução dos estudos de tempos e movimentos. Maynard (1970) aponta que “a expansão dos métodos de Taylor e Gilbreth resultou no estabelecimento de tempos elementares pré-determinados para a grande maioria das operações industriais”.

Fulmann (1975) define os tempos sintéticos como “normas de tempos construídas e sintetizadas em fichários e catálogos a partir de tempos elementares obtidos previamente por estudo de tempos diretos.”

Barnes (1968) cita pelo menos nove sistemas pré-determinados desenvolvidos entre 1924 a 1960. Descreve pormenorizadamente apenas quatro deles que oferecem alguma influência até os dias de hoje. Na tabela 2.3 estão citados esses quatro sistemas.

Tabela 2.3: Sistemas de tempos sintéticos resumidos (adaptado de Barnes, 1968).

Nome do sistema	Aplicado 1ª vez	Primeira publicação descrevendo do sistema	Sistema desenvolvido por
Análise do tempo para Movimentos (MTA)	1924	Os dados não foram publicados, porém as informações referentes ao MTA foram publicadas no Motion-Time Analysis Bulletin, uma publicação de A.B. Segur & Co.	A. B. Segur
Sistema Fator Trabalho (WF)	1938	“Motion and Time Standards”, por J. H. Quick. W. J. Shea e R. E. Koehler, Factory Management and Maintenance. Vol 103, n.5	J. H. Quick. W. J. Shea e R. E. Koehler
Methods-Time Measurement (MTM)	1948	Methods-Time Measurement por H.B. Maynard, G. J. Stegemerten e J. L. Schwab McGraw-Hill Book Co., Nova York, 1948	H.B. Maynard, G.J.Stegemert en e J. L. Schwab
Estudo de Tempos por Movimentos Básicos (BMT)	1950	Manuais por J.D.Wods & Gordon Ltda, Toronto, Canadá, 1950	Ralph Presgrave, G.B. Bailey e J. A. Lowden

No capítulo 3 há um detalhamento do sistema MTM e a forma de como é aplicado. A metodologia de aplicação é semelhante em todos os sistemas de tempos pré-determinados, com pequenas alterações de uma para o outro.

Outros sistemas pré-determinados foram criados após 1960. Alguns deles têm uso acadêmico como o PSTT (Predetermined Time Table), elaborado e divulgado por Meyers (1999).

Pode-se citar também o sistema de tempos pré-determinados denominado MOST (Maynard Operation Sequence Technique), que é divulgado e implantado pela consultoria internacional Maynard com sede nos Estados Unidos (Maynard Home Page, 2002). O MOST é divulgado como “uma ferramenta de medida de trabalho revolucionário desenhado para simplificar e acelerar o processo de tomada de tempo padrão” (Zandin, 2003).

Uma elaborada avaliação crítica sobre os tempos pré-determinados é feita por Krick (1971), na qual dosa as idéias de hiperentusiastas e dos hipercríticos quanto ao método. Aqueles que

poderiam ser classificados como hiperentusiastas fazem uso de frases tais como “exato”, “eficiente”, “proporciona padrões reais”, “elimina critério pessoal”, além de outros semelhantes para qualificar os tempos pré-determinados. Via de regra, esta avaliação técnica peca por falta de objetividade e reflete entusiasmo aparentemente de ordem subjetiva. Assim como a cronometragem está sujeita a muitos erros, o mesmo pode acontecer com os tempos pré-determinados. Ao mesmo tempo, o fato de haver ausência de reclamações por parte do pessoal, não é necessariamente uma indicação de que o sistema seja ótimo.

Os trabalhos dos hipercríticos podem ser identificados por expressões como “perigosos de usar”, “ser cauteloso no uso destes padrões”, “uma impossibilidade”, “inexpressivo”, “pequeno valor de previsão” e “não válido”. Tais afirmações freqüentemente descrevem um ou mais estudos que mostram que possíveis erros nos cálculos dos tempos de operações são resultados dos padrões estabelecidos por sistemas de tempos e movimentos pré-determinados, usando isto como generalizações de que a técnica deve ser evitado.

A tais julgamentos falta objetividade por não considerar corretamente as conseqüências práticas de algumas vantagens da aplicação da técnica, de comparação do provável elo entre um abstrato e inatingível nível de perfeição ao invés de comparar com os resultados dos demais processos alternativos ou, finalmente, falta resultante da não aceitação de métodos por inferência.

2.3 OBSERVAÇÕES À ADMINISTRAÇÃO CIENTÍFICA

Os estudos de Taylor e seus colaboradores, apesar de pioneiros para a composição do corpo de conhecimento em engenharia de produção e em administração de empresas, foram muito criticados ao longo da história. Inicialmente, houve um surto na aplicação de seus princípios nas manufaturas que, em muitos casos foram mal sucedidos. No livro de Taylor (1980) indica-se os problemas decorrentes do uso inadequado de seus princípios, conforme concebidos inicialmente:

“O estudo minucioso do tempo, por exemplo, é um instrumento poderoso, e pode ser usado, dum lado, para promover a harmonia entre os trabalhadores e a direção, gradualmente

instruído, treinando e dirigindo o operário dentro de novos e melhores métodos de realizar o trabalho e, de outro, para levá-lo a produzir mais no trabalho diário, com mais ou menos o mesmo salário que ele recebia anteriormente, infelizmente, os diretores encarregados deste trabalho não registraram o tempo, nem se esforçaram em treinar os chefes funcionais ou instrutores que seriam adaptados gradualmente para dirigir e educar os trabalhadores. Tentaram, com capatazes do velho tipo, a nova arma – o estudo minucioso do tempo – para forçar o operário, contra os próprios desejos e sem aumento de salário, a trabalhar muito mais, em vez de gradualmente ensinar-lhe os novos métodos e orientá-lo na sua aplicação, convencendo-o com lições objetivas de que a administração por tarefa significa trabalho mais árduo, porém proporciona maior prosperidade. O resultado do desprezo aos princípios fundamentais foi uma série de greves seguida do insucesso daqueles que pretenderam fazer a mudança, e o retorno de todo o estabelecimento a condições piores do que as existentes antes da tentativa” (Taylor, 1980 : 121).

Essa consideração vai de encontro com o trabalho de Aitken (1960) com o qual se nota que a introdução do sistema de Taylor de gerenciamento no Watertown Arsenal não foi apenas uma inovação tecnológica. Foi também uma mudança social de alta complexidade, envolvendo padrões de comportamento estabelecidos, criando novos sistemas de autoridade e controle e também novas fontes de insegurança, ansiedade e ressentimento.

A discussão feita por Aitken (1960) sobre os critérios quantitativos para medir o trabalho e sobre o que seria o ritmo apropriado de trabalho é ilustrativo. O conflito no Watertown Arsenal se dá em torno do fato que os operários vão realizar medições alternativas cujos resultados discrepam dos obtidos pelos consultores.

O que inicialmente era um conflito de chão de fábrica, entre operadores e crono-analistas, envolveu a gerência quando um abaixo-assinado dos operadores acusava o método de Taylor de “não-americano” e pedia que tal método deixasse de ser aplicado. O desenrolar do fato conduz a uma greve, de acusações contra os operários por parte dos oficiais do Exército que são gerentes da fábrica e acusações contra os oficiais por parte de Barth, um dos colaboradores de Taylor (Aitken, 1960).

Este conflito, conforme Aitken (1960), aponta os problemas inerentes ao método de cronometragem que tem uma aparente acurácia e objetividade. Este ponto crítico levou à criação posterior dos tempos pré-determinados, um certo equilíbrio à cronometragem, mas com os princípios da Administração Científica.

Deve-se reconhecer a importância das críticas para a busca de melhores adaptações do corpo de trabalho de Taylor aos novos tempos. Todavia, não seria produtivo abandonar todos os estudos realizados por ele para depois novamente desenvolvê-los a partir do zero. Os estudos que hoje são realizados nas diversas frentes em engenharia de produção, quando se verifica a necessidade de se estabelecer critérios de tempos e movimentos, depara-se com a importância de reler os antigos manuais que versam sobre os estudos de Taylor e seus colaboradores.

Slack (1996), portanto, comenta que antes de desprezar o trabalho feito pelos seguidores da administração científica, vale a pena destacar a mudança nas aplicações atuais dos seus princípios e o perfil prático dos métodos e técnicas da administração científica que os faz usuais.

2.4 COMENTÁRIOS

Realizar uma revisão bibliográfica sobre a Administração Científica é aparentemente uma tarefa enfadonha e sem atratividade. Neste estudo, porém, o principal incentivo foi o exame dos principais fatos relacionados ao taylorismo ocorridos no início do século XX que possibilitasse municiar de indagações quanto às atuais aplicações de tempos e métodos.

Entre algumas análises que exploram a questão, Gitahy (2000) fornece uma visão sociológica e, de certa forma, histórica do taylorismo e depois remete à questão dos paradigmas. A afirmação de que o taylorismo é um paradigma a ser totalmente abolido das organizações carece de fundamento. Muitas abordagens denominadas “modernas e humanísticas” nomeiam os estudos realizados por Taylor e seus colaboradores como antigos e, portanto, ruins, atrasados, dos quais sempre se deve afastar.

A necessidade atual de conhecer os tempos das operações e estabelecer o melhor método remete os planejadores de produção aos mesmos problemas que Taylor enfrentou. Uma boa atitude é a de “escarmentar em cabeça-alheia”. Ou como diz um ditado chinês “um homem inteligente aprende com seus próprios erros; o sábio aprende com os erros dos outros”.

O uso dos chamados tempos pré-determinados, na qual o MTM é o mais utilizado hoje em dia (Meyers, 1999), deve ser incluído entre os processos alternativos de estimativas de tempos em uma empresa. Conforme Krick, “ainda que não sirva como o principal meio para o estabelecimento de padrões, a técnica de tempos e movimentos pré-determinados é uma excelente complementação de outras técnicas de medidas de trabalho” (Krick, 1971: 391)

Segue-se agora o exame do MTM.

CAPÍTULO 3

MTM - Methods-Time Measurement

3.1 INTRODUÇÃO

Um conceito apresentado por Collins & Porras (1995) é o das “empresas visionárias”, um resgate da importância da capacidade empresarial de perpetuar-se ao longo do tempo independente das situações adversas. Entre suas várias características, as empresas visionárias tinham e têm capacidade de viver com genialidade do ‘e’, fugindo da tirania do ‘ou’.

Pode-se considerar como genialidade do ‘e’ quando se consegue associar a padronização racional de métodos e processos com a capacidade dos trabalhadores realizarem a tarefa com criatividade e inovação. Este “terceiro caminho” (Epic do Brasil, 2002a) une as vantagens destes dois pólos aparentemente incompatíveis.

A evolução do MTM, um antigo sistema de tempos predeterminados, busca humanizar o trabalho de chão de fábrica, uma engenharia focada em recursos humanos (Sugai et al, 2003).

Neste capítulo será apresentado o estado da arte do MTM, os seus benefícios e a possível integração com a manufatura enxuta.

3.2 DEFINIÇÕES E CONCEITOS

O MTM é um sistema de tempos pré-determinados, ou também chamados tempos sintéticos, que procura discernir os micromovimentos do operador e atribui a eles o tempo total a uma operação completa. Conforme definição dos próprios autores do sistema, o *Methods-time measurement* é um procedimento que analisa qualquer operação manual ou método nos movimentos básicos necessários para executá-la, e atribui a cada movimento um tempo padrão pré-determinado, o qual é determinado pela natureza do movimento e condições sob as quais ele é realizado [Maynard, 1970].

A base conceitual, brevemente revista no capítulo 2, encontra-se em dois pilares: Frederic W. Taylor, pai da Administração Científica, que realizou estudos sobre a divisão do trabalho e estudo de tempo (Taylor, 1970). O segundo apoio do MTM está no casal Frank e Lillian Gilbreth, que realizaram estudos sobre movimentos (Gilbreth, 1911).

3.3 EVOLUÇÃO DO MTM

Conforme apresentado na Tabela 2.3, pode-se observar que o MTM foi publicado pela primeira vez em 1948 em um livro que leva o nome “Methods-Time Measurement”. A primeira aplicação também foi em 1948. Pode-se dividir a evolução do MTM em 3 fases:

- Elaboração do Método (até 1948);
- Disseminação do MTM (1948-1960);
- Desenvolvimento de novos módulos do MTM (1960 – hoje).

3.3.1 Elaboração do Método

O sistema MTM começou a ser concebido em 1940 quando o engenheiro Stergemerten, responsável pelos métodos de trabalho na Westinghouse, chamou o consultor Maynard a Pittsburgh para assessorá-lo na execução de um vasto programa de melhoria de seus métodos. Eram os anos da 2ª. Guerra Mundial. A utilização da otimização de procedimentos na indústria bélica com o uso de cronômetro estava fora de cogitação, tendo em vista os problemas já apontados em Aitken (1960). Surgiu, portanto, a necessidade de criar um conjunto de padrões elementares para compor o tempo das atividades.

O estudo, conforme Fullmann (1975), começou com 18 empresas em Pittsburgh, seguindo a uma aplicação do método em uma fábrica Westinghouse em Lima (Peru), ampliando seguidamente para outras 25 empresas. A consolidação do MTM foi em 1948, com a publicação do livro "Methods-Time Measurement".

3.3.2 Disseminação do MTM

Epic do Brasil (2002a) aponta que logo após a primeira publicação o sistema teve uma propagação tão rápida e intensa, a ponto dos autores passarem por momentos de apreensão, buscando o controle sobre a aplicação correta e uniforme em todas as áreas e regiões. O resultado desta preocupação foi a fundação, em 1951, da "US. MTM - Association for Standards and Research" em Nova York. Em 1953, esta Associação mudou a sua sede para Ann Arbor, Michigan. Os direitos autorais do Método foram transferidos dos autores-pesquisadores para a Associação MTM americana, que atua no âmbito de utilidade pública, incorporando em seus objetivos estatutários o compromisso de fomento de pesquisas de princípios básicos MTM.

Rápida também foi a propagação do MTM a outros continentes. Associações congêneres e vinculadas à "US MTM Association" surgiram sucessivamente na Europa e Ásia. O desenvolvimento das Associações fez com que, na Conferência de Paris, no ano de 1957, fosse constituído o Diretório Internacional MTM.

Em 1962, empreendimentos industriais fundaram a Associação MTM Alemã, a Deutsche MTM-Vereinigung e. V. (DMTM-V). Esta Associação é muito ativa, um verdadeiro pólo de

desenvolvimento de MTM, pois congrega grupos de trabalhos, juntas técnicas e encontros para trocas de experiência entre usuários do MTM.

A ampla divulgação do MTM é muito útil por possibilitar uma uniformidade no conceito e na sua aplicação. Em uma realidade de economias e empresas globalizadas, o uso de uma linguagem única na produção facilita a compreensão e controle dos métodos aplicados.

3.3.3 Desenvolvimento de novos módulos do MTM

Em paralelo à crescente difusão do MTM entre os países, houve o desenvolvimento do MTM em diversos módulos que demonstram o dinamismo da Associação MTM. A partir da tabela 3.1, pode-se tirar algumas conclusões sobre a sua evolução.

Tabela 3.1 – Módulos do MTM (Fonte: Epic do Brasil, 2002a).

1960	<p>MTM – GPD (General Purpose Data): elaborado pela Associação Americana</p> <p>MTM – SD (Valores Básicos): desenvolvido pela Associação MTM Alemã</p> <p>MTM – 2: desenvolvido pela Associação MTM da Suécia</p> <p>MTM – 3: representa uma compactação adicional ao MTM – 2</p>
1970	<p>MTM – BSD: dados para “escritório-especialista”</p> <p>MTM – UAS: sistema de análise universal – produção em série</p> <p>MTM – MEK: voltado para produção de peças avulsas e séries pequenas</p>
1980	<p>Etapas de evolução do MTM – UAS e MTM – MEK</p>
1990	<p>PROKON: Engenharia de produto</p> <p>MTM: Controle visual</p>

Os novos módulos do MTM surgiram na medida em que as empresas verificaram necessidades de aplicações específicas do MTM. Para atender estas solicitações, a Associação tem como função aglutinar um grupo de trabalho formado por diversos profissionais da área que buscam soluções aos problemas propostos. O resultado do trabalho é associado ao corpo de

conhecimento da Associação e divulgado para os demais associados. A criação de novos módulos do MTM é fruto de muito estudo de especialistas em MTM.

A partir de 1960, o MTM publicado em 1948 foi base de criação de múltiplos desenvolvimentos de Dados Padrões, processos complementares mais complexos, patrocinados por diferentes Associações MTM. A Associação MTM Americana desenvolveu e propagou o GPD (MTM - General Purpose Data) em 1963. No âmbito da Associação MTM Alemã, desenvolveu-se o MTM-SD (Standard-Daten). A Associação Sueca elaborou o MTM-2 em 1966 que tem importância na Escandinávia, Inglaterra e França.

Muito embora o desenvolvimento dos Dados Padrões tenha ocorrido em diferentes países, há um intercâmbio entre as associações e uma unidade na base original que possibilita uma universalidade do MTM mesmo em diferentes países. Os profissionais de desenvolvimento seguiram algumas exigências que garantiram a unidade, indicados na tabela 3.2.

Tabela 3.2: Regras para desenvolvimento de novos módulos (Epic do Brasil, 2002a).

- O método deve ser aplicável em todos os ramos de atividades;
- O método deve ser compreensível por todos e seu aprendizado ser fácil, não exigindo conhecimentos prévios especiais;
- O método deve ser estruturado de tal maneira que o tempo de sua execução seja uma “decorrência dele próprio”;
- O método deve ser padronizado mundialmente.

Durante a década de 70, a Associação Alemã elaborou novos módulos do MTM. As informações sobre os módulos a seguir foram extraídas da apostila da Epic do Brasil (2002a).

MTM – BSD (*Büro - Sachbearbeiter -Daten* ou Dados para Escritório Especialista)

Fora da realidade do chão de fábrica, a Associação MTM alemã desenvolveu um sistema de dados condensado para a configuração, otimização e quantificação de processos de negócios

administrativos. Aplica-se em empresas prestadoras de serviços ou nas áreas indiretas da atividade industrial.

MTM – UAS (*Universelles Analysien System* ou Sistema de Análise Universal):

O termo “universal” indica a possibilidade de aplicação do MTM-UAS em praticamente todas as seqüências operacionais manuais, nas diferentes áreas aplicativas com características de produção seriada.

O Sistema de Análise Universal foi desenvolvido para aplicação na produção seriada. Os segmentos industriais que fazem uso desse módulo são as grandes montadoras de veículos, indústria de eletrodomésticos, entre outros.

MTM – MEK (*MTM für die Einzel und Klein serienfestigung* ou MTM para produção individual e em pequenas séries)

O MTM para produção individual e em pequenas séries está voltado para indústrias de produção de baixa repetição ou mesmo sem repetição. Aplica-se na indústria aeronáutica e construção de máquinas sob encomenda.

Na década de 80, elaborou-se, por meio da condensação de dados, as “Etapas de Evolução” para os módulos MEK e UAS. Atividades como parafusar, prender, afrouxar, examinar ou medir foram aglutinadas e assim a análise da atividade mais simplificada.

Por fim, nos anos 90 a Associação alemã realizou seus mais recentes módulos:

MTM – Controle Visual

Módulo que permite o planejamento, configuração e avaliação de tempo de atividades de exame visual que dependem da capacidade de avaliação e decisão de pessoas. Este módulo oferece um método aprimorado para setores de controle de qualidade de pinturas de superfície, controle visual utilizando instrumentos ópticos, entre outros.

PROKON (MTM para engenharia de produto)

Este é um método para avaliação da montagem de unidades funcionais e peças durante o desenvolvimento do produto. A utilização deste módulo permite uma avaliação dos custos de fabricação sem o conhecimento detalhado da esperada situação de montagem já no estágio inicial do desenvolvimento do produto. Este módulo tem grande potencial para diminuição do custo desde o projeto do produto [Sanzenbacher, 2003].

3.4 NÍVEL DO MÉTODO

O nível do método é a qualidade com que é executada uma tarefa, diretamente relacionada com a habilidade de quem a executa e com o grau de organização do sistema de trabalho. O MTM difundiu o conceito de nível do método que possibilita decidir com qual configuração padrão o processo de produção será descrito.

Este conceito permite o relacionamento entre o método básico MTM, MTM –SD, UAS e MEK, isto é, os módulos relacionados diretamente com a manufatura. Para compreender este conceito, supõe-se o entendimento das denominações Método de trabalho e Modo de trabalho. A partir da diferença entre os dois termos a expressão do Nível do Método, conforme figura 3.1:

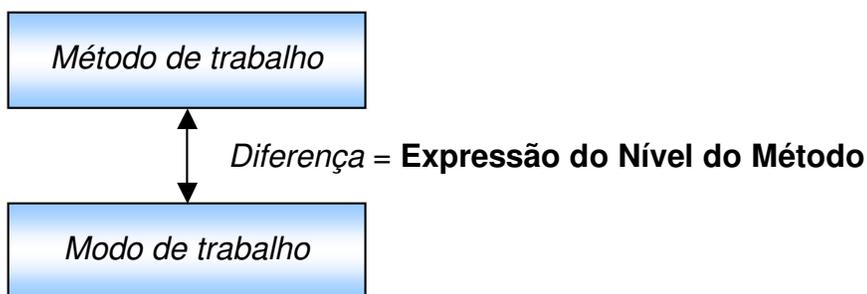


Figura 3.1: Expressão do Nível do Método (fonte: Epic do Brasil, 2002a).

A qualidade com que é executada uma tarefa é verificada pela diferença entre o que deve ser feito e como é executado. A diferença entre o Método de trabalho e o Modo de trabalho define a expressão do nível do método.

Os sistemas de análise MTM perseguem o objetivo de descrever e quantificar as seqüências de movimentos executados pelo operador. O método básico MTM permite o mais alto grau de detalhamento. O MTM-SD, o detalhamento reduz-se um pouco. Entretanto, nas descrições através do UAS e MEK, a redução é sensível (vide figura 3.2).

Quanto mais compactado for o sistema de análise, tanto menos informação dos detalhes terá sobre a seqüência de movimentos. Isto atinge diretamente o método de trabalho e conseqüentemente, o nível do método.

Conforme definição de nível do método, deve-se esclarecer dois conceitos associados:

Habilidade: conhecimento adquirido durante a realização de uma tarefa na execução do movimento, que por sua vez depende das capacidades básicas, bem como da experiência e treinamento. O treinamento depende do método de trabalho utilizado.

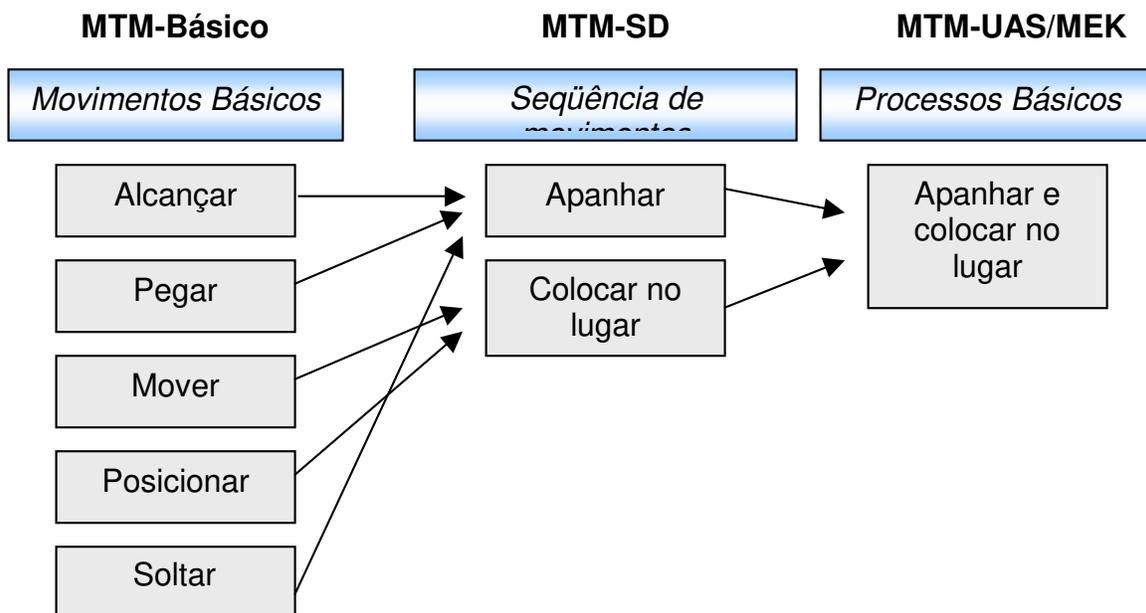


Figura 3.2: Compactação entre os módulos. (fonte: Epic do Brasil, 2002a)

Organização do trabalho: compreende uma série de influências nas áreas de trabalho específicas determinadas por meio das condições organizacionais, tais como local de trabalho,

tolerância em relação às distâncias, organização do material, entre outros. O nível do método é mais refinado quando a organização do trabalho é mais minuciosa.

A evolução conceitual pode ser expressa na figura 3.3. O conceito de nível do método pode ser compreendido com um exemplo: dentro de uma mesma fábrica, produtos podem ser realizados na forma de produção em massa ou sob encomenda. No primeiro caso, necessita-se de um maior treinamento dos funcionários para seguirem uma seqüência de movimentos padronizada. São necessários também postos de trabalho mais detalhados e bem definidos. A execução dos movimentos deve ser mais precisa, usando as duas mãos no trabalho com operações claras para cada uma delas. Isto supõe um nível do método mais elevado em comparação a uma produção sob encomenda. Conseqüentemente o método de análise será diferente.

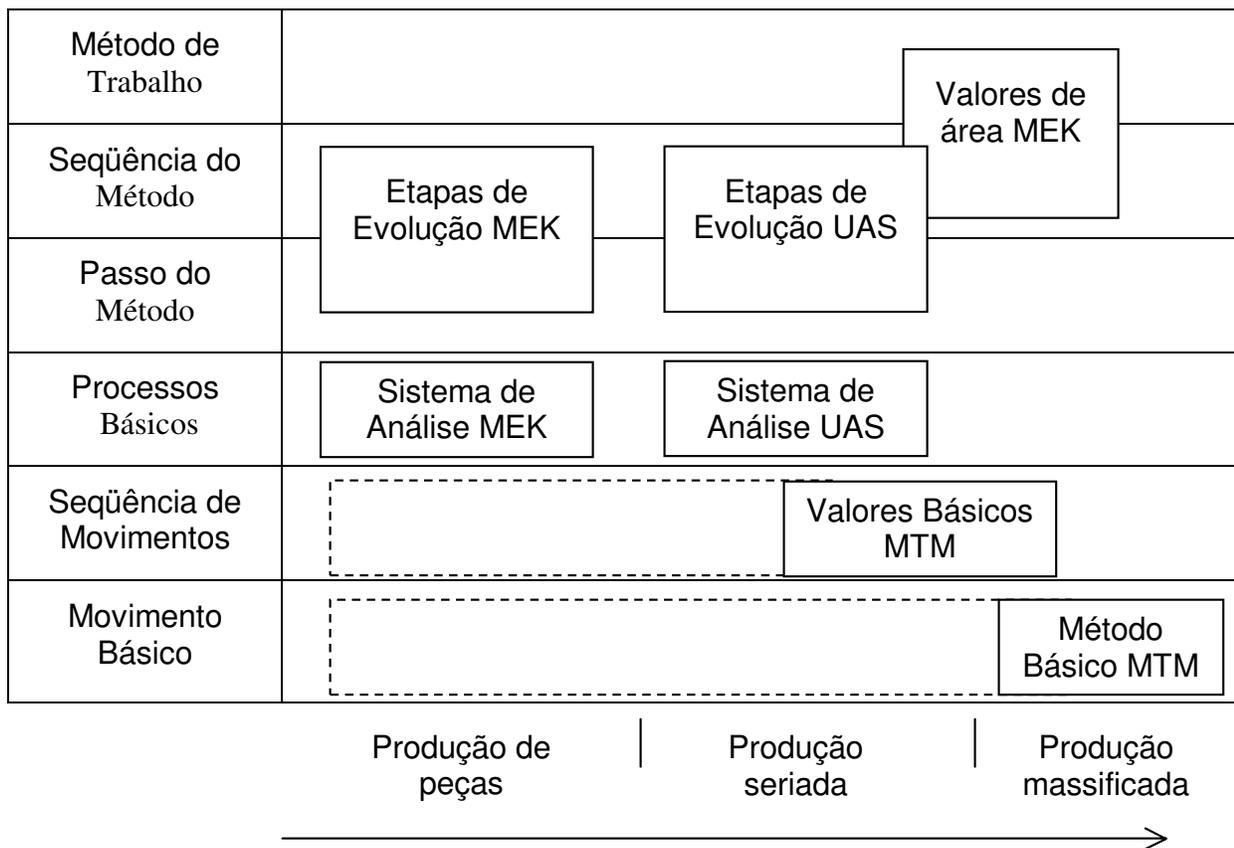


Figura 3.3: Visão do nível do método aglutinando os conceitos (adaptado de Epic do

Brasil, 2002a).

3.5 PROCESSO DE APLICAÇÃO EM UM POSTO DE TRABALHO

A aplicação do MTM em um posto de trabalho em uma linha de montagem, para ser bem sucedida, deve ser encarada como um processo de melhoria contínua. Isso porque são muitos os fatores que promovem alterações nas atividades tais como mudanças no produto, compras de novas máquinas ou ferramenta, reajustes no *layout* de produção, entre outros. Conforme as alterações realizadas, as conseqüências sobre o tempo total podem ser muito substanciais.

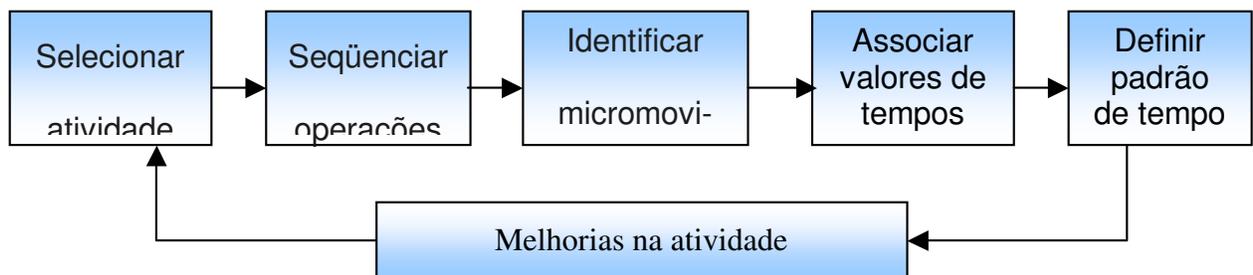


Figura 3.4: Processo de Melhoria Contínua na Aplicação do MTM (fonte: próprio autor).

Na figura 3.4, apresenta-se o processo de melhoria contínua da aplicação do MTM, sugerida pelo autor.

1. Selecionar a atividade: o especialista em MTM deve estabelecer em qual posto de trabalho fará a aplicação do MTM, definindo onde é o seu início e qual é o fim da atividade do operador. Uma imprecisão nos parâmetros da atividade agregará indevidamente mais tempo na atividade. A escolha de uma atividade pode ser motivada pela imprecisão de seus tempos ou por ser uma atividade (gargalo) que dita o fluxo das demais operações [Goldratt, 1996].

2. Seqüenciar operações: após definir a atividade, o passo seguinte é listar seqüencialmente as operações realizadas pelo operador. O especialista deve utilizar o módulo que realmente corresponde ao estilo de trabalho (MTM Método Básico, MTM-SD, UAS ou MEK) sem misturá-

los. De acordo com o módulo usado, varia-se o detalhamento da seqüência de operações, como também a precisão do tempo do padrão final.

3. Identificar micromovimentos: um especialista pode identificar todos os micromovimentos envolvidos em uma atividade com as respectivas variações (comprimento do movimento, grau de dificuldade, etc.). Esses micromovimentos devem corresponder aos elementos básicos dos movimentos do operador.

4. Associar valores de tempo: para cada movimento básico estão associadas unidades de tempos que estão resumidas em tabelas desenvolvidas pela Associação MTM.

5. Definir o tempo padrão: a composição do tempo global da atividade se faz pela simples adição dos tempos de cada parte. O tempo padrão torna-se a referência para cada atividade e possibilita o planejamento da produção por oferecer o tempo da atividade.

No método MTM, os valores de tempo dos movimentos básicos são especificados como TMU (*Time Measurement Unit*) que é a unidade usual no método. A tabela 3.3 especifica se os fatores para a conversão de TMU em outras unidades de tempo.

Tabela 3.3: Tabela de conversão entre unidades de tempo

Unidades de tempo			
TMU	Segundo	Minutos	Horas
1	0,036	0,0006	0,00001
27,8	1	-	-
1666,7	-	1	-
100000	-	-	1

6. Melhorias na atividade: este é o ponto chave na aplicação do MTM. Durante a realização do estudo da atividade, o especialista em MTM pode observar melhorias que no o posto de trabalho pode receber ajustes ergonômicos que favorecem o operador. Pode também realizar a aproximação de ferramentas ou dispositivos ou ainda sugerir a mudança do método de trabalho que poderia gerar diminuição do tempo da atividade.

Segue-se então ao início de um novo ciclo de estudo de tempos para adequar o tempo total em conformidade à atividade ajustada. Conforme o caso, o especialista deve realizar o ciclo de melhoria, fazendo uso de todos os recursos oferecidos pelos módulos do MTM, até atingir o tempo ou método desejável para a atividade.

3.6 BENEFÍCIOS DO MTM

Os benefícios alcançados com a aplicação do MTM atingem os níveis Estratégicos, Táticos e Operacionais, conforme figura 3.5.

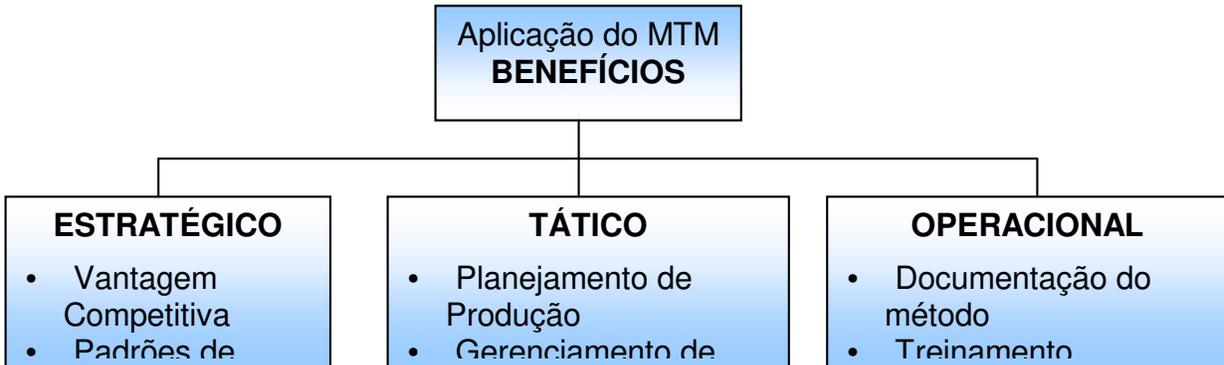


Figura 3.5: Benefícios com a aplicação do MTM (fonte: próprio autor).

3.6.1 Benefícios Estratégicos

Os benefícios estratégicos relacionam-se com questões da competitividade da empresa, planejamento e controle gerencial. O MTM tem impacto sobre os seguintes fatores estratégicos:

Vantagem Competitiva: Michael Porter é referência absoluta quando se cita “Vantagem Competitiva”. A estratégia de baixo custo associado com segmentação de mercado e diferenciação de produto estabelece a pauta de alinhamento estratégico de toda empresa [Porter, 1989]. Estratégias de produção são desenvolvidas a partir das prioridades competitivas de uma organização que incluem (a) baixo custo; (b) alta qualidade; (c) entrega rápida; (d) flexibilidade e (e) atendimento [Davis, 2001].

O MTM oferece uma solução ágil e eficaz para a diminuição de custo de produtos com a diminuição de tempo de produção e eliminando desperdícios. Uma empresa onde o MTM é implantado possui um conhecimento real de sua capacidade produtiva e a partir do correto conhecimento interno, estabelecer planos de ação frente à concorrência e atender adequadamente os clientes. O MTM é, portanto, uma oportunidade eficaz de aumentar a vantagem competitiva em uma empresa.

Padrões de Qualidade: Uma forma de integrar o MTM com os conceitos de qualidade pode ser compreendido na figura 3.6:

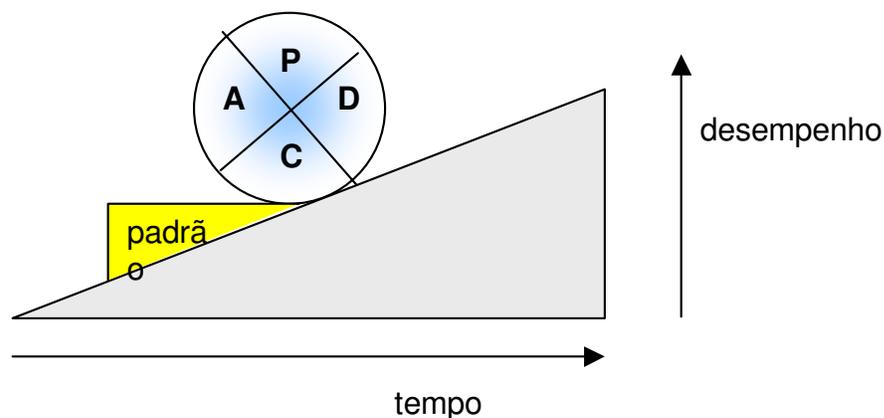


Figura 3.6: Ciclo de Deming sustentada pelo padrão MTM (fonte: Britzke, 2003).

A roda de Deming ilustra a natureza repetida e cíclica do melhoramento contínuo. O Ciclo PDCA de melhoria contínua é ilustrado pelo círculo dividido em quatro partes e inicia-se com o estágio P (de planejamento) que envolve o exame do atual método. Uma vez que o plano de melhoramento tenha sido concordado, o próximo estágio é o D (de *do*, fazer). Este é o estágio de implementação do plano na operação. A seguir vem o estágio C (de checar), na qual a solução nova é avaliada se atingiu o desempenho esperado. Finalizando o ciclo, tem-se o estágio A (de agir). Durante esta etapa a mudança, se for bem sucedida, é consolidada ou padronizada. Do contrário o ciclo reinicia, tendo em conta as lições aprendidas. O ciclo começa de novo: este é o ponto mais importante do Ciclo PDCA significando melhoramento contínuo.

A padronização resultante do Ciclo PDCA pode ser estabelecida com o MTM. Este padrão impede que as operações regredam a estágios muito anteriores por não se encontrar método que fixe em melhorias aceitáveis;

Índices de Controle: Atualmente comenta-se muito sobre a necessidade de ter índices precisos de controle. O balanced scorecard, um exemplo atual elaborado por Norton & Kaplan (1997), tem cada vez maior presença no mercado [Herzog, 2003b]. O MTM propõe padrões de tempos e métodos tanto para o setor produtivo como para o administrativo, tornando-se uma ferramenta eficaz de controle.

3.6.2 Benefícios Táticos

Os benefícios táticos são resultados positivos para a gerência de produção, que busca por sua vez ferramentas que auxiliem na tomada de decisão de planejamento de produção e no aumento da eficiência das atuais linhas operativas.

Planejamento da Produção: A grande vantagem no uso do MTM é poder planejar toda antes de criar as suas linhas. O MTM, ao oferecer ao planejador os tempos corretos das atividades, possibilita visualizar a capacidade de produção, o número necessário de funcionários a serem contratados, o número de máquinas e equipamentos a serem adquiridos e o balanceamento de linhas fica muito mais preciso. A integração entre os diversos módulos de MTM proporciona ganhos desde o projeto de produto até a execução no chão de fábrica.

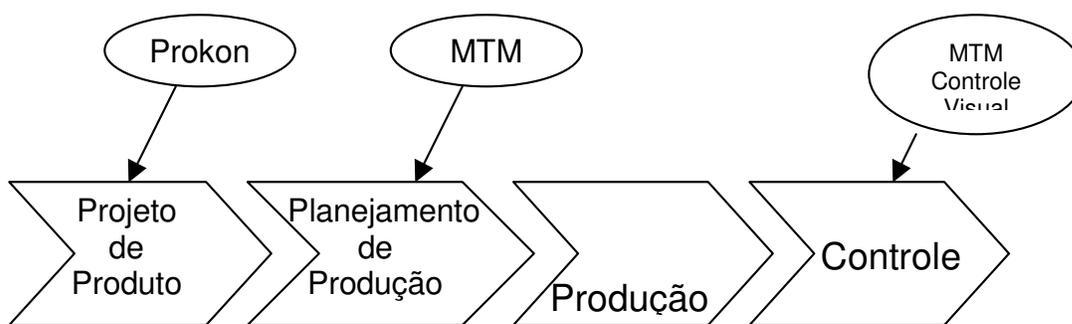
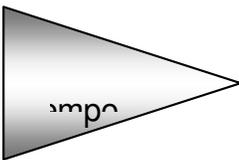
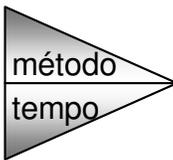
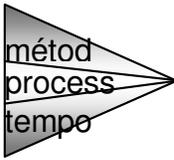


Figura 3.7: Integração entre módulos (adaptado de Sanzenbacher, 2003).

Gerenciamento de “gargalos”: Com a determinação de tempos precisos em cada posto de trabalho, pode-determinando o ritmo da produção na linha. Se há um desejo de diminuição do tempo, esforços de melhorias próprios do MTM neste posto possibilitarão aumento de fluxo de produção.

Descrição	Experiência	Reflexão	Conexão
Orientação	–	Orientação ao método	Orientação em processos
Resultado / Sequência de passos / Degraus	Meta de tempo	Descrição do método ↓ Planejamento do tempo	Parâmetros de processos ↓ Descrição do método ↓ Planejamento do tempo
Penetração	Pequeno	Médio	Elevado
Foco	Tempo	Método	Processo
Padrões de Qualidade	Tempo padrão 	Método de Processo 	Processo padrão 

Nova visão de processos: A evolução do MTM conduz a um foco em processos, acompanhando a orientação em gestão de processos. Conforme tabela 3.4 pode-se perceber a evolução da penetração do MTM, do seu foco e da estrutura dos padrões de qualidade.

Tabela 3.4: Nova visão de processos (Britzke, 2003).

3.6.3 Benefícios Operacionais

Relaciona-se com as melhorias reais no trabalho diário dos operadores e de seus respectivos supervisores, isto é, atividades de chão de fábrica.

Documentação do Método: A aplicação do MTM exige a descrição do método do trabalho como ponto inicial para, em seguida, verificar o tempo das operações. O método de trabalho

considerado como o mais saudável ao operador pode ser exposto como roteiro de trabalho no posto e assim garante-se a mesma rotina para turnos de trabalhos diferentes.

Treinamento facilitado: O treinamento dos funcionários já pode ser iniciado de acordo com o método planejado e documentado. As análises do MTM otimizam o tempo e a eficácia dos treinamentos em chão de fábrica.

Ergonomia: Uma atenção maior será dada a esse benefício logo a seguir.....

3.7 MTM E ERGONOMIA

A palavra ergonomia tem raízes na língua grega (ergo = trabalho / nomos = norma). Pode ser definida como a adaptação confortável e produtiva entre o ser humano e seu trabalho [Treinamento de ergonomia, 2002].

O objetivo da ergonomia é ajustar o trabalho para que otimize as condições de saúde do trabalhador, melhorando a eficiência e produtividade da empresa.

O especialista de MTM, em sua busca de melhores tempos e métodos, acaba por oferecer soluções de ergonomia aos postos de trabalho. Conforme Cazetto (2002), o MTM oferece às pessoas um local de trabalho mais agradável, seguro e que evita doenças ocupacionais; por outro, a diminuição de casos de LER/DORT (lesões por esforço repetitivo/distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho) pelo MTM muda a discussão de um polo político/sindical e posiciona em um diálogo técnico, buscando soluções reais de melhoria da saúde física dos colaboradores.

Couto (1995) comenta que o MTM, assim como outros sistemas de tempos pré-determinados, proporcionam soluções em ergonomia por dois motivos. Um deles é o próprio fundamento do método para a definição do tempo-padrão definindo as tarefas; o outro é o conhecimento que esses sistemas propiciam sobre os diversos elementos de trabalho, dados sobre os fatores de dificuldade e a compensação necessária ao tempo para se realizar a tarefa.

O estudo de tempos e métodos, conforme Wesergonomia (2002), proporciona a utilização do empenho máximo do ser humano no seu trabalho sem comprometer suas estruturas físicas e mentais.

A relação do MTM com melhorias ergonômicas não é forçada ou descoberta ao acaso. É fruto dos princípios da organização de trabalho sistematizados por Taylor e depois aprofundados por Frank e Lilian Gilbreth. Este casal, por sinal, realizou estudos das fadigas relacionadas ao método de trabalho. Isto possibilitou aos sistemas de tempos pré-determinados considerar no método otimizado uma série de regras de lato valor para a ergonomia tais como o uso melhor do corpo, uso de ferramentas e utensílios no local de trabalho e também regras para a confecção de ferramentas e dispositivos que tornassem o trabalho mais adequado ao operador.

Alguns estudos sobre ergonomia e saúde ocupacional em empresas balizam no MTM como método de pesquisa [Bao, 1996] ou como ferramenta de análise [Kuorinka, 1995]. O estreito relacionamento entre os dois conceitos é mais comum em países onde o MTM está mais desenvolvido e utilizado nas empresas [Landau, 2003]. Assim, as soluções ergonômicas provenientes do MTM são mais reconhecidas.

3.7.1 Investimento e retorno com ergonomia

As melhorias ergonômicas associadas ao MTM já são uma grande conquista para uma empresa e garantem a motivação básica do bem estar físico do funcionário. Pode-se também mensurar o ganho real com ergonomia em dois vetores:

- Maior produtividade graças às melhorias ergonômicas;
- Diminuição de custos com indenizações por lesões ergonômicas.

O ganho com o primeiro vetor está associado com os ganhos de produtividade em MTM. O segundo está relacionado com a legislação trabalhista que tende a garantir os justos direitos dos colaboradores. Conforme as circunstâncias, uma indenização por LER/DORT pode reduzir uma boa parcela nos lucros da empresa. Por esse e por motivos de benefício humano, o cuidado com ergonomia com o uso do MTM evita despesas vultosas desnecessárias.

3.8 ESTADO DA ARTE DO MTM

Pelo fato do MTM ter sido criado na década de 40, pode-se ter a impressão de que é totalmente desatualizado e com poucas aplicações nas empresas atuais. Faz-se necessário uma apresentação do estado da arte do MTM, tanto no Brasil como no mundo, a aplicação do MTM com *softwares* e a integração do MTM com a Manufatura Enxuta.

3.8.1 MTM no Mundo

A aplicação do MTM é bastante difundida no mundo, em especial nos países europeus. A visão de processos na engenharia industrial nesses países facilita a aplicação do MTM. No limiar do ano 2000, por exemplo, a Associação MTM Alemã contava em seu quadro associativo com aproximadamente 330 empresas, 20 corporações e 252 associados como pessoas físicas. As 328 empresas congregavam um efetivo aproximado de 3,2 milhões de empregados. A indústria automobilística alemã fortaleceu sua capacidade competitiva nos anos 90, incrementando a racionalização associada com participação dos funcionários [Epic do Brasil, 2002a]. Nesse país, nenhuma empresa pode implantar o MTM sem consentimento dos sindicatos. Uma crono-análise aplicada sem prévia consulta é motivo de boicotes na produção pelos funcionários.

A Associação alemã (DMTM) publica uma revista informativa denominada “Aktuell” onde se encontram os relatórios publicados pela diretoria da entidade assim como as matérias apresentadas nas conferências para instrutores.

Além das Associações Americana e Alemã, existem outras representantes como a Associazione MTM Italiana (www.amtmi.it), Schweizerische MTM Vereinigung, na Suíça (www.smtmv.ch) e MTM Áustria (www.mtm-vereinigung.at).

3.8.2 A Retomada do MTM no Brasil

Um levantamento de opiniões feito no Brasil sobre o MTM apresentado na tabela 3.5, oferece um panorama de como é visto o MTM no nível gerencial. Há um grande desconhecimento do método e de suas atuais aplicações.

Tais opiniões podem ser justificadas pela falta de informações atualizadas sobre o MTM. Os atuais livros de referência no Brasil sobre Engenharia de Produção são provenientes dos Estados Unidos. Muitos deles são muito breves ao comentarem sobre o MTM além de não comentarem sobre os módulos desenvolvidos pelas Associações (Slack, 1996). Há autores nacionais que reconhecem a importância do MTM, mas também não citam as evoluções dos módulos do MTM (Fulmann, 1972 e Martins, 2000).

Tabela 3.5: Opiniões de gerentes brasileiros sobre o MTM (Priemer, 2002)

- MTM é método taylorista, desatualizado;
- MTM é conhecido como procedimento padrão;
- Não sabemos o que é MTM;
- O MTM é usado na matriz e não aqui;
- MTM não é adequado à nossa produção;
- MTM poderia trazer vantagens para nós;
- MTM é muito detalhista e muito caro.

No Brasil ainda não há uma Associação MTM. As empresas que desejam implantar o MTM de forma correta contratam consultorias internacionais. Empresas multinacionais, por determinação da matriz, buscam formas de implantar o MTM no setor de manufatura com o apoio destas consultorias.

A Associação MTM alemã, em convênio com a consultoria Epic do Brasil do Brasil, divulga o método no país como instrumento para melhorar a competitividade das empresas [Priemer, 2002]. Entre os pontos de trabalho já definidos está a tradução ao português do material de treinamento, inclusive do software que comercializam. Algumas empresas no Brasil iniciaram o processo de treinamento do MTM entre seus funcionários.

O motivo pela qual o MTM está retomando no Brasil reside na atual estabilidade econômica que observamos desde o início da década de 90. Quando as altas taxas inflação eram

comuns, nos anos 70 e 80, e com mercado fechado para importações, não se via a importância em investir em melhorias nos tempos da produção [Priemer, 2002].

Com as melhorias econômicas operadas pelo plano de estabilização, as empresas viram a necessidade de investir em melhorias na produção para enfrentar a concorrência e obter ganhos reais em produtividade. Os estoques altos, durante a inflação alta não eram visto como custo, mas investimento, resguardando-se assim das variações de preço. Portanto, nesta fase o controle dos tempos e métodos de fabricação era desnecessário [Cazetto, 2002].

O Brasil tem um grande potencial para o desenvolvimento do MTM. O trabalho de convencimento para o uso do método é difícil, não só aqui como também nos demais países, uma vez que se deve mostrar que realmente funciona e que dá resultados. A diferença é que no Brasil são poucas as empresas que o aplicaram, para mostrar como exemplo às demais empresas.

3.8.3 Softwares para Aplicação do MTM

Um apoio muito importante para o trabalho com MTM é o uso de software que realiza automaticamente os cálculos necessários de tempos e padroniza o método descrito em uma operação de trabalho, além de servir como base dados para atividades similares. Alguns softwares de apoio ao MTM são apresentados a seguir.

TiCon - Time Control

A Associação alemã desenvolve e comercializa o software TiCon desde o início dos anos 80 que busca, em sua essência, uma melhor linha de produção [MTM Software Group, 2000]. Este software aplica os conceitos do MTM em planejamento de tempos e métodos como também oferece planejamento de layout, balanceamento de linha, desenvolvimento de produtos ergonômicos, geração de programação de trabalho e produção, além de estabelecer interface com o sistema de apoio à produção MRP II.

MTM-LINK

Software para criar e manter a base de dados padrão. Desenvolvido pela MTM-Association (Estados Unidos), este software possui as seguintes funções: desenvolvimento de tempos

elementares, desenvolvimento de tempos padrões, desenvolvimento de métodos, entre outras funções [MTM Org, 2000].

ZEBRA (Zeitrechnungs- und Analysiersystem)

Este sistema, desenvolvido pela empresa Delmia, oferece apoio no trabalho de tempos e métodos. As soluções de planejamento onde processos de produção, engenharia de linhas de produção manuais ou parcialmente automatizados, balanceamento de linha, planejamento de capacidade e avaliação de custo e tempo estão presentes neste sistema.

A Delmia oferece softwares que modelam postos de trabalho ou linhas em 3 dimensões, que facilitam as avaliações ergonômicas, definição de lay-out e simulação de produção.



Figura 3.8: Linha de produção e posto de trabalho modelado por software (Delmia, 2003)

3.8.4 Integração com Manufatura Enxuta

Por Manufatura Enxuta se entende o conceito concebido por Womack et all (1992), com a qual muitas empresas alcançariam maior vantagem competitiva por ampliar a sua variedade de produtos, atingindo melhor os diferentes segmentos de mercado.

Este conceito difundiu-se amplamente e o que era inicialmente aplicado na indústria automobilística começou a ser implementado em outros setores industriais e também na área de serviços e administrativos (Herzog, 2002a). Outras experiências e resultados obtidos em diferentes tipos de indústrias são recolhidos em Womack & Jones (1997).

O MTM e a Manufatura Enxuta são conceitos complementares e não antagônicos. O principal objetivo na Manufatura Enxuta [Ohno, 1997] é o mesmo do MTM: alcançar reduções no custo por meio da eliminação de desperdícios. Enquanto a Manufatura Enxuta é uma excelente abordagem de planejamento de produção, o MTM é uma forma bastante minuciosa e completa para realizar o projeto e a documentação de padrões de trabalho, entre outros benefícios. A integração entre os dois métodos possibilita unir o que há de melhor em cada uma das metodologias estabelecendo-se assim uma combinação que proporciona bons resultados. Naturalmente, é necessário compreender as divergências conceituais para evitar confusões na interpretação da integração.

Esta integração é aparentemente um paradoxo, pois uma união entre uma técnica moderna proveniente do sistema Toyota de produção com o método cientificista baseado no taylorismo aparentemente não teriam pontos em comum. Todavia, há um forte legado do taylorismo nas abordagens japonesas à gestão da manufatura [McMillan, 1984]. Meyers (1999) reconhece que os estudos de Taylor têm o seu lugar nas plantas modernas. Uma vez que os japoneses desenvolveram a palavra para desperdício (muda), deve-se ter em conta que são os operários, que passam oito horas no posto de trabalho, os que sabem o como diminuir desperdícios. Assim sendo, ensinar “tempos e métodos” é dar a eles ferramentas para realizarem cada vez melhor o seu trabalho. Concretamente, a integração entre o MTM e Manufatura Enxuta pode trazer muitos benefícios no projeto de células de produção [Sugai et al., 2003b].

3.9 IMPLANTAÇÃO DO MTM NAS ORGANIZAÇÕES

3.9.1 Processo de Implantação

A implantação do MTM em uma empresa deve ser feita de forma gradativa de forma a ser corretamente assimilada pelos funcionários responsáveis dentro da mesma. Deve seguir, portanto, um processo apresentado na figura 3.9 e descrito a seguir:

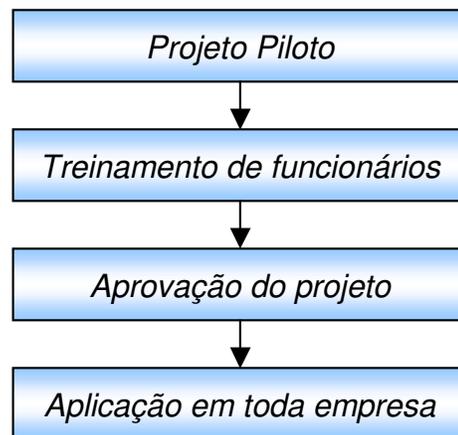


Figura 3.9: Processo de Implantação do MTM (fonte: próprio autor)

Projeto piloto: Quando o contato com a alta administração com o MTM é incipiente, faz-se necessário a realização de um projeto-piloto dentro da empresa como forma de demonstrar as potencialidades do método e assim projetar para toda a organização. Nos casos em que o conhecimento do MTM é difundido na empresa, segue-se diretamente ao passo seguinte, o treinamento dos funcionários.

Treinamento de funcionários: Quando o projeto-piloto satisfaz a administração, inicia-se a formação dos funcionários da empresa que serão os responsáveis pela implantação e controle do MTM na empresa. Cada treinamento costuma ser longo e o investimento é necessário para o sucesso da implantação. Sem funcionários internos bem treinados, dificilmente o MTM subsistirá no longo prazo. Para cada módulo pode-se alcançar uma certificação conquistada mediante exame. Feitos os devidos treinamentos, segue-se a aprovação final da alta cúpula para a aplicação em toda a empresa.

Aprovação do projeto: O MTM deve ser apresentado ao nível mais alto da empresa, confirmando os benefícios com os pré-estudos do projeto piloto. Assim, pode-se demonstrar as vantagens do MTM para a alta administração. Com isso, as chances de que venha a ser incorporado no resto da empresa são altas. Ao apresentar ao nível da diretoria, procura-se evidenciar as vantagens alcançadas frente à concorrência ao utilizar o MTM. Necessariamente, o apoio da cúpula da empresa facilita depois a implantação na empresa.

Aplicação em toda empresa: Mediante a aprovação, inicia-se a aplicação do MTM em toda empresa. Nesta fase, é aconselhável o acompanhamento de uma consultoria com experiência assegurada para que cada passo inicial seja feito conforme estabelecido pela Associação MTM.

3.9.2 Fatores Críticos de Sucesso

Em todo processo de implantação de métodos ou sistemas em empresa, há alguns fatores denominados críticos para a boa conclusão do mesmo. Se algum desses fatores não for atendido, o processo de implantação pode ficar comprometido. Quanto à aplicação do MTM, os fatores estão descritos na tabela 3.6:

Tabela 3.6: Fatores críticos de sucesso para implantação do MTM (fonte: próprio autor)

- Apoio da alta administração
- Treinamento
- Acompanhamento
- Transformação do MTM em cultura

Apoio da alta administração: Muitos estudos afirmam que o comprometimento da cúpula da organização é fundamental para o sucesso de quaisquer programas [Rodgers, 1993] e, provavelmente isso não é diferente para o processo de implantação do MTM.

Treinamento: Os funcionários responsáveis pela aplicação e acompanhamento do MTM na empresa devem receber um treinamento profundo e adequado. O bom sucesso da implantação reside na boa assimilação dos conceitos por parte destes funcionários, responsáveis diretos pela implantação do MTM.

Acompanhamento: O trabalho inicial de implantação deve ser sempre acompanhado por um agente externo com experiência assegurada no método. Somente o treinamento dos funcionários não é suficiente para o sucesso da implantação.

Transformação do MTM em cultura: O MTM deve ser conhecido pelos operadores e pela gerência, não apenas como um aspecto tangível mas como um pressuposto básico, isto é, determinante em toda empresa.

3.10 COMENTÁRIOS

O MTM oferece uma abordagem que, sem deixar de ser objetiva e metódica, adota uma postura menos agressiva com os funcionários. A vantagem do uso deste método frente à cronometragem se estabelece em vários pontos, apesar de requerer maior treinamento.

As informações que foram apresentadas sobre o MTM não esgotam o assunto isso porque as possibilidades de aprofundamento são inesgotáveis sobre este assunto, principalmente pelos contínuos desenvolvimentos das Associações MTM na Europa. Pode-se concluir que é possível explorar este assunto conhecendo os módulos do MTM, suas aplicações práticas e integrando com outros métodos. Sua evolução ininterrupta levou a uma adequação às práticas modernas de gerenciamento da produção.

CAPÍTULO 4

Cultura Organizacional

4.1 INTRODUÇÃO

A compreensão da cultura presente em uma organização possibilita organizar muitas explicações dos fenômenos organizacionais. Os pressupostos básicos de um grupo social, os tipos de relações interpessoais e as percepções dos administradores ou dos funcionários são reflexos do emaranhado sociológico denominado cultura organizacional.

Conforme Fleury (1993), nos debates recentes a respeito das questões de qualidade, produtividade e competitividade empresarial, o tema cultura organizacional tem aparecido cada vez com maior frequência. Todos concordam que o sucesso na introdução destes programas depende de ou impacta com a cultura da empresa, mas por que, como, quando isto ocorre, pouco se detêm a questionar.

Esse conceito é difícil de se definir, analisar e medir. Ao mesmo tempo, gerenciar a cultura de uma empresa é de grande complexidade. A estrutura conceitual deste trabalho baseia-se nos trabalhos de Edgard Schein, professor da MIT Sloan School, citado em Fleury & Fleury (1997) e Lakatos (1997).

Espera-se com isso obter uma compreensão do conceito para a devida aplicação no estudo de caso.

4.2 DEFINIÇÃO E CONCEITOS

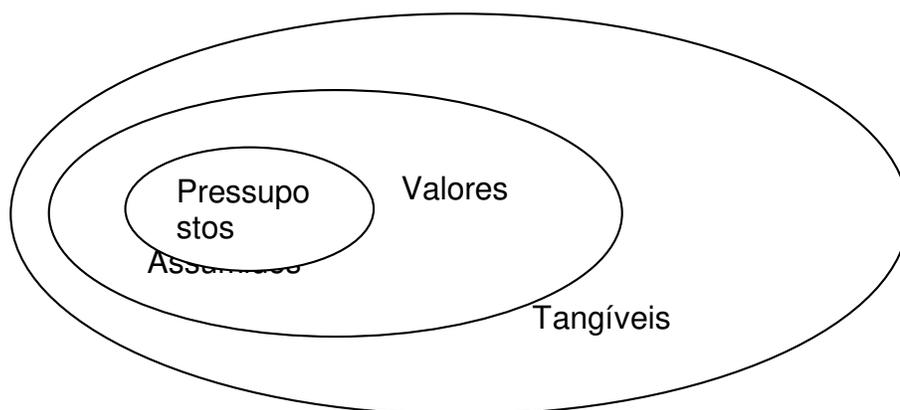
“A cultura é formada pelo conjunto de pressupostos básicos que um grupo inventou, descobriu ou desenvolveu ao aprender a lidar com os problemas de adaptação externa e integração interna e que funciona bem o suficiente para serem considerados valiosos e ensinados aos novos membros como forma correta de perceber, pensar e sentir em relação a esses problemas” [Schein, 1992].

O ponto chave na definição de cultura de um grupo é o conjunto de conhecimentos ou informações que são “socialmente transmitidas” aos novos membros do grupo [Longenecker, 1984]. Descrito como processos de socialização conforme Lakatos (1997), o que os novos participantes aprendem é, de fato, uma maneira de descobrir os elementos de uma cultura, muito embora elementos mais profundos não sejam revelados aos novatos. Isto somente aconteceria caso a integração estivesse consolidada.

Nadler et all (1983) aponta que um grupo de alta intensidade social desenvolve história e tradições ao longo do tempo e que são aceitas e valorizadas por todos os membros. Ao mesmo tempo, todos sabem que para ganhar as boas graças do grupo, o indivíduo deve se comportar de acordo com os padrões grupais. Aos novos ingressantes no grupo, supõe-se, portanto, uma identificação aos pressupostos básicos do grupo. A não incorporação dos mesmos pode acarretar o afastamento desse indivíduo.

4.3 PATAMARES DA CULTURA

Schein (1992) apresenta os patamares da cultura que vão desde os aspectos tangíveis, os fatores mais superficiais, até os pressupostos básicos, o âmago da cultura. Entre esses dois patamares, há um nível de valores assumidos, as normas e regras de comportamento como ilustração da cultura para o próprio grupo e para outras pessoas. Os níveis estão apresentados na figura 4.1 e descritos na seqüência.



4.3.1 Aspectos Tangíveis

Na superfície cultural, temos os aspectos tangíveis que são todos os fenômenos que se podem ver, ouvir ou sentir. Neste nível, inclui-se a arquitetura do ambiente físico, linguagem adotada, tecnologia, produtos e serviços oferecidos, criações artísticas, vestimentas, mitos e histórias contadas sobre a organização, etc. Alguns aspectos comportamentais se incluem neste grupo.

Os aspectos tangíveis são fáceis de observar, mas é difícil decifrar a cultura do grupo partindo apenas deles. Há um certo perigo em tirar essas conclusões sob o risco de serem interpretações absolutamente subjetivas. Mas, na medida em que se busca a razão descender dos aspectos tangíveis, começa-se a desvendar os valores assumidos, o outro nível da cultura.

4.3.2 Valores Assumidos

O aprendizado de um grupo de novas diretrizes, em última análise, é um reflexo das diretrizes originais de uma pessoa, do seu senso do que deve ser realizado diferentemente para as novas circunstâncias apresentadas.

Quando o grupo está em criação ou quando está frente a novas tarefas missões ou problemas, a primeira solução proposta a enfrentá-la é reflexo dos pressupostos de um indivíduo sobre o que é certo ou errado e o que realmente funciona ou não.

Os indivíduos que influenciam o grupo a adotar uma postura frente aos problemas serão identificados como líderes ou fundadores mas não haverá unidade no grupo enquanto a ação comum não for compartilhada pelo grupo. Enquanto não se ver o resultado da ação, não existirá a integridade do grupo.

Se o líder convencer o grupo a agir de acordo com a crença de que a solução funciona e o grupo tem uma percepção compartilhada desse sucesso, então o valor percebido será divulgado como algo bom. Gradualmente, inicia-se um processo de transformação cognitiva. Em primeira instância como “valor ou crença compartilhada” e em seguida, será uma “percepção compartilhada”.

4.3.3 Pressupostos Básicos

Quando uma solução para um problema funciona repetidamente, é assumido como certo. O que era uma vez uma hipótese, reconhecida apenas como um palpite, começa a ser tratado como realidade.

Nesse sentido, os pressupostos básicos são tomados como certos e diferencia-se pouco dentro da unidade cultural. De fato, se um pressuposto básico é fortemente abraçado pelo grupo, seus membros identificarão outros comportamentos incompatíveis no grupo. Por exemplo, nos países capitalistas, é inconcebível que empresas não dêem retorno do investimento ou que seus produtos não funcionem.

A cultura como um conjunto de pressupostos básicos nos define onde colocar a atenção, o que as coisas significam, como reagir perante as circunstâncias ou qual ação tomar em situações diversas.

Interessante é observar que a mente humana necessita de estabilidade cognitiva. Qualquer questionamento ou desafio a um pressuposto básico provocará ansiedade ou sentimento de

autodefesa. Este é um mecanismo que permite a manutenção das atividades do indivíduo e do grupo. Mudar alguns aspectos da cultura do grupo sempre supõe acionar mecanismos de defesas do mesmo, além de gerar muita ansiedade nas pessoas.

Qualquer cultura de grupo pode ser estruturada nestes três níveis (aspectos tangíveis, valores assumidos e pressupostos básicos). Se não se decifra o padrão dos pressupostos básicos na qual se opera, não se saberá interpretar os aspectos tangíveis corretamente ou não se dará muito crédito aos valores assumidos. A essência da cultura repousa nos pressupostos básicos, que uma vez compreendidos, pode-se facilmente entender os outros níveis mais superficiais.

4.4 DIMENSÕES DA CULTURA

Ao definirmos a cultura como conjunto de pressupostos básicos e compreendermos os patamares da cultura, segue-se o passo da especificação das suas dimensões. Pretende-se entender como os pressupostos de um fundador, líder ou participantes de um novo grupo tornam-se compartilhadas, isto é, um conjunto de definições validadas em consenso e passadas aos novos membros como a forma correta de definir as situações. Schein (1992) aponta as seguintes dimensões da cultura onde os pressupostos são validados e testados:

- 1) Sobrevivência e adaptação ao ambiente externo;
- 2) Gerenciamento da integração interna;
- 3) Pressupostos abstratos.

4.4.1 Adaptação externa

Os problemas de adaptação externa podem ser apresentados em uma ordem sequencial, muito embora as organizações os enfrentem simultaneamente. Com relação aos problemas de adaptação externa, há pressupostos relacionados aos seguintes fatores:

a) Missão e Estratégia: pressupostos básicos compartilhados sobre a essência da missão e estratégia do grupo, isto é, as razões de ser do grupo ou organização.

b) Objetivos: o grupo deve desenvolver consenso nos objetivos, derivados da missão e estratégia.

c) Meios para alcançar os objetivos: para alcançar os objetivos, o grupo deve estabelecer os meios, tais como estrutura organizacional, divisão do trabalho, sistema de recompensa e autoridade.

d) Critério para medir resultados: para o bom encaminhamento das atividades, deve haver critérios compartilhados para a medição do cumprimento de seus objetivos.

e) Correções da estratégia: o grupo necessita de um consenso nas soluções apropriadas na reparação das estratégias se os objetivos não forem alcançados.

4.4.2 Integração interna

Se um grupo realiza uma sólida adaptação externa, está apto a desenvolver e manter um conjunto de relações internas entre seus membros. A construção de um grupo e a resolução de seus problemas ocorrem simultaneamente.

Os processos que correspondem à integração interna do grupo estão sumarizados a seguir:

a) Criação de uma linguagem comum e categorias de conceitos: se não há comunicação e compreensão mútua, não é possível a integração.

b) Definição de fronteiras do grupo e critério de inclusão e exclusão: todo grupo deve definir esses critérios.

c) Distribuição de poder e *status*: esse ponto se refere à definição das regras e critérios de obtenção, manutenção e perda de poder no grupo.

d) Desenvolver normas de amizade e relacionamento interpessoal.

e) Definição de obtenção de premiação ou punições: todo grupo costuma estabelecer quais são as ações heróicas e os comportamentos passíveis de punições.

f) Ideologia e religião: os grupos podem desenvolver explicações para circunstâncias inexplicáveis pela ciência. Muitas dessas explicações (mitos e crenças) são aceitos pelo grupo e forma parte de sua unidade.

4.4.3 Pressupostos abstratos

Os pressupostos básicos que um grupo social desenvolve são derivados de um contexto social mais amplo, reflexo de uma base filosófica e antropológica de uma sociedade. Schein (1992) utiliza os estudos dos antropólogos Kluchhohn e Strodtsbecks para estruturar suas análises.

Os pressupostos de adaptação externa e de integração interna estão muito próximos destas categorias abstratas, que Fleury & Fleury (1997) resume em cinco pontos:

1. as relações da natureza com o ambiente;
2. a natureza da realidade e da verdade;
3. a natureza humana;
4. a natureza do trabalho;
5. as relações humanas.

Estes questionamentos constróem os pressupostos básicos mais profundos de um grupo. Neste nível, pode-se indicar as diferenças étnicas ou de comportamento cultural entre pessoas e grupos e tais diferenças proporcionam impactos culturais ou dificuldades na compreensão nas atitudes de parte a parte.

4.5 COMENTÁRIOS

Os estudos sobre a Cultura Organizacional podem ser aplicados sobre empresas de forma ampla. A compreensão da cultura é fundamental para a compreensão da dinâmica interna na organização. Como este estudo, pode-se identificar os patamares da cultura na medida em que se for realizar o estudo de caso.

Observando-se as dimensões da Cultura Organizacional pode-se estabelecer critérios de avaliação da Cultura em qualquer organização, ficando-se assim munido de instrumentos para discernir aspectos que são culturais de outros que são apenas circunstanciais.

Em todo estudo sobre Recursos Humanos, faz-se necessário compreender conceitos de sociologia e antropologia para conhecer a profundidade da influência das técnicas sobre as pessoas e integração das mesmas perante as novas realidades.

A aplicação do MTM em uma empresa pode gerar mudanças sociais especialmente no que diz respeito à questão do poder e controle das operações. Sendo um método de cálculo e controle de tempo, temos uma medida de coerção e exigência. O estudo da Cultura Organizacional proporciona alguns instrumentos para avaliar a realidade social de uma empresa.

CAPÍTULO 5

Método de Coleta de dados conforme o Estudo de Caso

5.1 INTRODUÇÃO

Nesse capítulo será apresentada a estrutura conceitual do método de coleta de dados para a execução do trabalho. Uma vez que os dados buscados para análise são qualitativos, isto é, a percepção dos funcionários quanto ao MTM, foi necessário estabelecer um método de coleta de dados que possibilitasse alcançá-los sem perder a objetividade científica, sabendo, ao mesmo tempo, tratar-se de percepções.

Há um conjunto de estudos denominado Melhoria Proativa [Shiba, 1997] que é aplicado como ferramenta para a melhoria da qualidade de produtos e serviços partindo da opinião e desejo dos clientes. Dos diversos métodos oferecidos pela Melhoria Proativa, utilizar-se-ão o Método de Kano e o Diagrama de Afinidades para captar com precisão a opinião dos funcionários no estudo de caso. A base conceitual deste capítulo encontra-se em Shiba (1997).

5.2 DEFINIÇÕES E CONCEITOS

A Melhoria Proativa possibilita descobrir as diversas necessidades latentes e expectativas das pessoas sobre produtos ou serviços oferecidos pelas empresas. Essas percepções são informações que não se podem quantificar ou avaliar experimentalmente mas são muito valiosas

para o desenvolvimento de novos produtos e no melhor atendimento dos clientes. Ao tornar visível estes dados imperceptíveis, uma empresa pode adotar um rumo mais seguro dentro de uma diversidade que seria possível no real atendimento dos clientes.

A Melhoria Proativa foi concebida para a elaboração de novos produtos e serviços. Um objetivo é identificar o que as pessoas querem e quais mudanças na sociedade que criam esses desejos. A Melhoria Proativa adianta-se aos problemas e dificuldades e procura ser preciso no atendimento das necessidades.

A Melhoria Proativa difere, portanto, da abordagem reativa que visa eliminar os pontos fracos (defeitos, erros, atrasos, desperdícios e acidentes) de produtos e serviços através de um processo estruturado. Alguns exemplos de métodos relacionados a essa abordagem podem ser citados: Diagrama de Ishikawa, Análise de Pareto, entre outros.

5.3 PRINCÍPIOS DA MELHORIA PROATIVA

Os dados utilizados para gerar Melhorias Proativas são qualitativos, baseados na linguagem ou em imagens. Difere dos métodos reativos cujos dados consistem de informações quantitativas e objetivas. Para obter esses dados qualitativos, Jiro Kawakita desenvolveu cinco princípios que seguem na tabela 5.1:

Tabela 5.1: Princípios da Melhoria Proativa

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">✓ Visão de 360 graus;✓ Abordagem de Pular Pedras;✓ Ganhos em oportunidades;✓ Uso da intuição.✓ Coletar dados qualitativos. |
|--|

1. Visão de 360 graus: Para se alcançar informações novas, não se deve trabalhar com hipóteses já formuladas. Conhecer bem toda a realidade, observando todos os pormenores e ser sensível às novidades.
2. Abordagem de Pular Pedras: É preciso ter flexibilidade nessa coleta de informações e estar disponível a receber sugestões e mudanças em sua própria programação prevista.
3. Ganhos em oportunidades: A concentração em um ponto de interesse possibilita o desvendar de informações dos quais precisa. A sensibilidade em relação a um problema, o resultado de concentrar-se nas questões, permite ganhos com oportunidades escondidas mas valiosas.
4. Uso da intuição: Durante o processo dedutivo da lógica, é possível que a intuição já compreenda o objeto de estudo. É necessário coletar não só os dados lógicos como também as informações que a intuição sinaliza como importantes.
5. Coletar dados qualitativos: Deve-se buscar dados qualitativos e não quantitativos, como por exemplo, casos reais e experiências pessoais e assim se estabelecer as dimensões das percepções.

Os princípios da Melhoria Proativa norteiam os métodos que fazem parte de seu conjunto. O Método de Kano e o Diagrama de Afinidades, com seus matizes diferentes, seguem também esses princípios.

5.4 MÉTODO DE KANO

Uma técnica para tornar visível as exigências e expectativas das pessoas (clientes, funcionário, etc.) é o método baseado no trabalho do professor Noriaki Kano da Universidade Rika de Tokio [Shiba, 1997].

Nesse método, idéias invisíveis podem tornar-se visíveis. As percepções, as opiniões e as exigências das pessoas sobre conceitos desconhecidos ou abstratos são confusas e difíceis de serem percebidas claramente. Tais informações podem ser reveladas e clarificadas quando são separadas em vários grupos relacionados com o tema principal. Estes grupos menores, mais claros e evidentes às pessoas podem ser classificados em unidimensionais, atrativos ou necessários. Pela figura 5.1, pode-se acompanhar o comportamento dessas classificações.

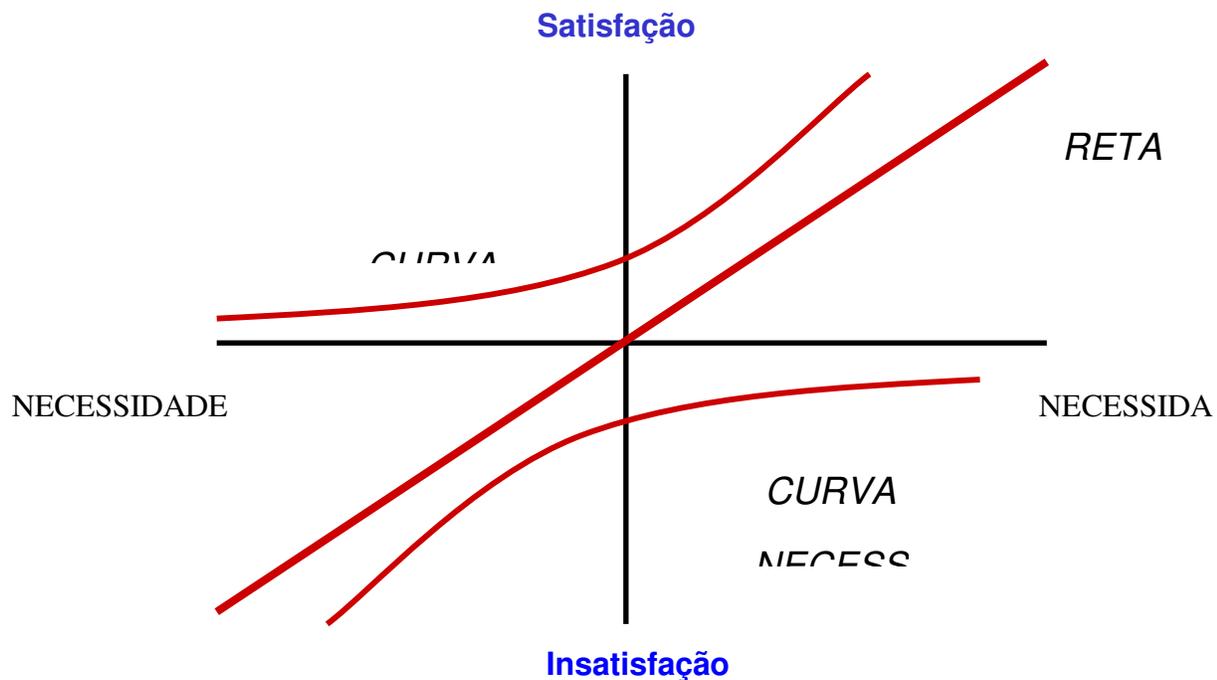


Figura 5.1: Comportamento de opiniões unidimensional, atrativo e necessário (Shiba, 1997)

O eixo das ordenadas indica o grau de presença do produto ou serviço, isto é, o quanto de sua necessidade é preenchido. O eixo das abcissas indica o grau de satisfação das pessoas quanto ao item. Segue-se abaixo um esclarecimento das linhas que representam os grupos unidimensionais, necessários e atrativos.

- ✓ Grupo Unidimensional: Nesse grupo, a satisfação a algumas das exigências é proporcional ao grau de presença de um item no produto ou serviço. Este comportamento pode ser representado pela linha que atravessa o ponto de origem a 45 graus.

- ✓ Grupo Necessário: Pode haver reações não unidimensionais quanto à presença de um produto ou serviço. A curva “necessária” indica as situações em que a pessoa está menos satisfeita quando ao produto está menos presente, mas não está mais satisfeito quando é mais presente. Esse tipo de reação ocorre quando se trata, por exemplo, de pneus no automóvel: por um lado, a ausência de suas qualidades de aderência e segurança causaria muita insatisfação às pessoas; por outro, a preocupação com pneus se esgota assim que ofereçam aderência e segurança. Portanto, as qualidades dos pneus são necessárias e não unidimensionais.

- ✓ Grupo Atrativo: A curva “atrativa” indica que a pessoa está mais satisfeita quando uma qualidade do produto está mais presente, mas não perde sua satisfação quando está ausente. Isso pode ocorrer com produtos ou serviços que oferecem acessórios que gratificam as pessoas e não causam insatisfação em sua falta.

Para identificar as percepções das pessoas nos grupos citados, pode-se realizar um questionário com características peculiares. Este questionário é composto de duas perguntas sobre um mesmo quesito, sendo que uma é feita de forma positiva (funcional) e outra negativa (disfuncional). Na tabela 5.2 tem-se as perguntas feitas de modo modelo genérico e as possíveis respostas:

Tabela 5.2: Perguntas funcional e disfuncional e suas alternativas

Como você se sentiria se essa característica estivesse presente no produto?	1. Muito satisfeito 2. Satisfeito 3. Indiferente 4. Bem 5. Mal
Como você se sentiria se essa característica não estivesse presente no produto?	1. Muito satisfeito 2. Satisfeito 3. Indiferente 4. Bem 5. Mal

Com base nas respostas das duas partes da questão, a característica indicada nas questões pode ser classificada em 6 categorias, conforme tabela 5.3:

Tabela 5.3: Classificações das possíveis respostas

<p><u>Unidimensional (U)</u>: Satisfeito quando preenchido, insatisfeito quando não preenchido.</p> <p><u>Atrativa (A)</u>: Satisfeito quando preenchida, sem sentimento quando não preenchida.</p> <p><u>Necessária (N)</u>: sem sentimento quando preenchida, insatisfeito quando não preenchida.</p> <p><u>Indiferente (I)</u>: sem sentimento de satisfação ou insatisfação, não obstante o preenchimento.</p> <p><u>Reverso (R)</u>: não desejado, insatisfeito quando preenchido ou satisfeito quando não preenchido.</p> <p><u>Questionável (Q)</u>: dúvida quanto ao entendimento da pergunta; pergunta difícil, expressão pobre.</p>

Há algumas classificações presentes na tabela e que não foram contempladas anteriormente. Quando o resultado é reverso, significa que o julgamento inicial de funcional ou disfuncional é oposto ao que a pessoa sente. Se for indiferente, significa indiferença quanto à característica questionada; por fim, se for questionável, significa dúvida quanto ao entendimento da pergunta (ou a pergunta está muito difícil de se compreender ou está mal formulada).

Para chegar a essas classificações, as respostas às perguntas devem ser vistas conforme a tabela 5.4:

Tabela 5.4: Classificação para respostas às perguntas funcional e disfuncional

Respostas às perguntas positivas (funcional)	Respostas ao teor negativo da pergunta (disfuncional)				
	1. Muito Satisfeito	2. Satisfeito	3. Indiferente	4. Bem	5. Mal
1. Muito Satisfeito	Q	A	A	A	U
2. Satisfeito	R	I	I	I	N
3. Indiferente	R	I	I	I	N
4. Bem	R	I	I	I	N
5. Mal	R	R	R	R	Q

Legenda: Q: Questionável; R: Reverso; A: Atrativo; I: Indiferente; U: Unidimensional; N: Necessário

Conforme Shiba (1997) a experiência mostra que em muitas ocasiões o nível de satisfação muda ao longo do tempo. Um quesito “atrativo” pode se tornar “unidimensional”. Outros itens, por outro lado, dificilmente mudarão de categoria.

5.4 DIAGRAMA DE AFINIDADES

O Diagrama de Afinidades é uma ferramenta que estrutura dados detalhados em conclusões mais gerais. É muito utilizado para proporcionar estrutura inicial na exploração de problemas.

Pelo Diagrama de Afinidades, é possível aglutinar informações semelhantes dentro de conjuntos que formam conceitos e configuram exigências das pessoas quanto a uma idéia. As fontes de informação para o Diagrama de Afinidades podem ser:

- ✓ Pesquisas abertas;
- ✓ Observação do processo;
- ✓ Observação participativa.

Pesquisas abertas são entrevistas nas quais se fazem perguntas abertas ao cliente ou usuário; não são encontros para testar hipóteses de um produto ou serviço específico. Pesquisas abertas envolvem grande interação com o usuário e podem realizar-se perto ou longe de seu meio.

A observação do processo envolve o monitoramento dos usuários em seus ambientes autênticos e, ocasionalmente, o pedido de esclarecimentos visando facilitar a compreensão.

A observação participativa envolve uma intervenção explícita muito pequena com o usuário. Pode ser feita em um laboratório de desempenho humano, onde o produto é real, mas o ambiente não.

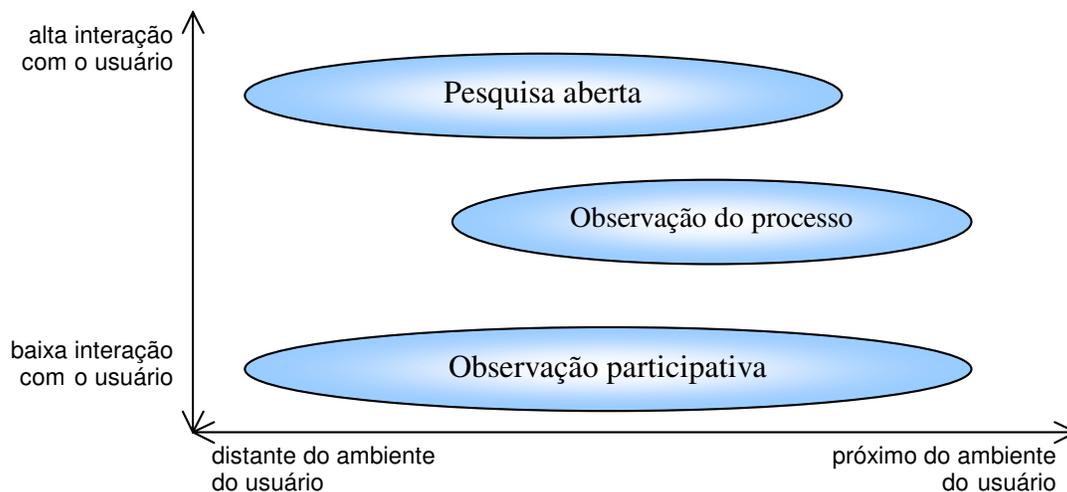


Figura 5.2: Grau de intervenção e proximidade ao ambiente do usuário (Shiba, 1997).

Caso a fonte de informações tenha interação com pessoas, deve-se estar atento que os dados são difíceis de captar. As pessoas não possuem elementos completos, específicos e necessários para a elaboração de um corpo completo de um conceito. Ao contrário, usam idéias vagas e

linguagem emocional. Todavia, deve-se ouvir com exatidão suas percepções para ter uma boa aproximação das suas exigências e desejos. Portanto, métodos de pesquisa descontextualizados como inspeções, grupos de trabalho e laboratórios de desempenho humano podem não perceber certos sentimentos ocultos ou podem mudar o significado da mensagem original.

Se os dados que partem da interação com usuários são difíceis de captar, são igualmente complexos de interpretar. A interpretação é, ainda, essencial para a descoberta de critérios na formulação de conceitos e consolidação das conclusões sobre os dados que surgiram das pessoas. Para um correto exame e interpretação, é necessário que haja real conhecimento do pesquisador de seu objeto de trabalho como também verdadeira isenção do mesmo quanto aos possíveis resultados advindos de seu labor.

5.6 COMENTÁRIOS

Os estudos da qualidade foram muito profundos ao criar métodos que tornassem visíveis as necessidades latentes dos clientes. O foco que se busca nos clientes, comum nas abordagens da qualidade, possibilita visualizar não apenas os que vêm como necessário, mas que é de fato “unidimensional” ou “atrativo”.

O método de Kano, utilizado na Melhoria Proativa, apresenta uma fotografia aproximada das percepções dos clientes. O seu uso para outras pessoas, que não sejam apenas os consumidores de produtos ou serviços, mas que atuam em contato com a empresa (fornecedores, funcionários, etc.) pode também tornar explícitas suas percepções ou opiniões.

O Diagrama de Afinidades possibilita aglutinar os conceitos próximos de forma a enxergar as percepções, em sua maioria esparsas e difusas. Estes dois métodos serão muito úteis ao trabalho proposto.

CAPÍTULO 6

Estudo de Caso

6.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo é apresentado o estudo de caso onde aplicaremos os conceitos desenvolvidos nos capítulos anteriores.

Inicialmente, será apresentada a empresa onde foi realizado o presente estudo. Para facilitar a identificação empresa, a mesma será nomeada de ALFA. Será dado um enfoque no histórico da implantação do MTM na empresa, sendo que a formação da Seção de Tempos e Métodos e Ergonomia será dividida em três períodos. A visão estratégica relacionada ao processo de implantação do MTM e alguns aspectos culturais da empresa serão comentados. Posteriormente, serão apresentados os questionários elaborados, a tabulação de resultados, a análise de informações e as conclusões.

6.2 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A empresa Alfa é uma multinacional localizada na região de Campinas, a 100 quilômetros da capital do Estado de São Paulo. Instalada na cidade em 1955, esta unidade emprega em torno de 4.000 funcionários em uma área total de 558.000 m². Atualmente, essa unidade gerencia as

operações na América do Sul. As demais fábricas no estado de São Paulo, Paraná e Bahia e na cidade Argentina de Buenos Aires estão sob sua coordenação.

Na unidade Campinas, há 4 unidades fabris sendo que os produtos manufaturados mais importantes são os componentes automotivos e os mais conhecidos no mercado são as ferramentas elétricas. Na figura 6.1 apresenta-se o complexo fabril da unidade.



Figura 6.1: Estrutura fabril da empresa Alfa

Além das fábricas, na Unidade Campinas estão instalados o setor administrativo, a área de infra-estrutura industrial e também a escola profissionalizante.

6.2.1 Motivos da escolha da empresa Alfa

Para a realização da pesquisa, naturalmente seria necessário escolher uma organização em que o MTM estivesse consolidado e que os funcionários de chão de fábrica soubessem, mesmo que remotamente, da existência de seus fundamentos.

Essa realidade foi encontrada na empresa Alfa, que desde 1970 aplica o MTM nas operações das fábricas. Nessa empresa há uma seção que se dedica a aplicar e controlar o MTM. A disseminação do conceito nas fábricas tem sido aceito pelos diretores de todas as fábricas, que se apóiam no trabalho dessa seção para a tomada de muitas decisões.

Entre os funcionários, há um conhecimento da existência de métodos para determinação do tempo, pois em todos os postos de trabalho há uma cartela de seqüência de operações a serem realizadas e o tempo da sua realização. A preocupação com a diminuição do tempo é também compartilhada com todos os funcionários uma vez que lhes são solicitadas sugestões de melhorias para redução do tempo de produção [Formulário Click, 2002]. Portanto, os colaboradores têm noção da importância de saber o tempo dos operadores e assim é possível avaliar a sua percepção e satisfação quanto aos diversos aspectos que envolvem a aplicação do MTM ou demais métodos de tomada de tempo.

6.2.2 Alguns aspectos da Cultura Organizacional da empresa Alfa

Na empresa Alfa há uma tendência de seguir aspectos culturais da matriz européia. A presença na alta administração de executivos indicados pela matriz dita um ritmo próprio e confere uma unidade cultural na empresa que permeia a forma de gestão e o setor produtivo. Alguns breves pormenores em termos de artefatos tangíveis, valores assumidos e pressupostos básicos podem ser indicados:

Artefatos Tangíveis: Nota-se uma formalidade no atendimento das pessoas, desde a portaria até entre operadores. Ao entrar na empresa, são facilmente visíveis a ordem, a limpeza e os cuidados com o meio ambiente.

Entre os funcionários da área de produção, especialmente os que estudaram na escola técnica patrocinada pela empresa, há um plano de carreira que gera uma estabilidade no emprego. Para os que saem da escola técnica, projeta-se a própria carreira em longo prazo na empresa. Isto oferece uma estabilidade na produção e maior confiança em investimentos de longo prazo, especialmente no que diz respeito a treinamento e educação.

O clima organizacional é amistoso muito embora não se perceba integração entre o setor produtivo e a administração, que fica em um prédio isolado.

A comunicação visual é intensa tanto dentro das fábricas como nos corredores do setor de planejamento de produção. Técnicas como “kanban”, painéis informativos, murais de eventos, entre outros, são utilizados intensamente.

A presença do MTM como forma de organização de trabalho é aceita em todos os níveis da estrutura organizacional e conhecida por todos os diretores das diferentes fábricas.

Valores assumidos: Apesar de não existir muitas divisórias físicas entre áreas e departamentos, a hierarquia é rígida e deve ser respeitada, não sendo aconselhável realizar, por exemplo, entrevistas com funcionários de algum setor sem antes fazer as devidas solicitações a seus respectivos chefes. Esta estrutura torna o processo de tomada de decisão lento e, algumas vezes, ineficiente.

Apesar disso, as tomadas de decisão são compartilhadas em diversas reuniões e muitas consultas são feitas antes que uma mudança seja realmente realizada.

O fato da empresa Alfa ser uma multinacional de origem alemã significa a presença marcante do estilo e padrão de trabalho próprios deste país europeu.

Pressupostos básicos: Os produtos da empresa são reconhecidos pela sua qualidade. Uma consideração do fundador da empresa ressalta esta realidade.

“Para mim, é uma insuportável possibilidade que alguém pudesse inspecionar um dos meus produtos e achá-lo inferior em algum aspecto. Por esta razão, eu tento constantemente oferecer produtos após exame minucioso e que provem ser superiores em todas as formas”.

Esta consideração é compartilhada pelos funcionários que realmente reconhecem que os produtos da empresa Alfa têm um diferencial reconhecido de qualidade, mesmo que em alguns casos sejam mais caros que a concorrência.

As exigências e as normas de segurança de trabalho são preocupações contínuas na empresa. Para realizar este trabalho, foi necessário a utilização contínua de protetores auditivos e

sapatos especiais. Sem eles não seria possível sequer entrar nas fábricas. Outra frase do fundador pode ilustrar esta preocupação:

“Minha intenção é, além do alívio de todos os tipos de sofrimento, promover o desenvolvimento moral, físico e intelectual das pessoas”.

Os funcionários que estudaram na escola técnica da empresa, reconhecem que o fundador tenha como grande afeição à “escolinha”, que hoje é conveniada com o Senai e dá formação profissionalizante a muitos jovens, em sua maioria absorvidos pela própria empresa Alfa.

6.3 HISTÓRICO DO MTM NA EMPRESA

Desde 1960, os locais de trabalho têm sido organizados de acordo com o método MTM na matriz da empresa Alfa e, em uma segunda etapa, o MTM foi disseminado às filiais em todo o mundo [Cazetto, 2002]. No Brasil, a preocupação com tempos e métodos começou na década de 70. A empresa Alfa já tinha adquirido as dimensões que hoje apresenta e via-se a necessidade de estabelecer tempos e métodos adequados. Para tanto, havia um departamento que era responsável pelo MTM em todas as fábricas da empresa Alfa e disseminava os conceitos de MTM em todos os níveis hierárquicos. Tal departamento foi dissolvido e somente em agosto de 1999 criou-se a Seção de Tempos e Métodos e Ergonomia (STME), que se responsabilizaria pela aplicação do MTM e com a ergonomia em toda área fabril da empresa.

Pode-se compreender três fases da história do MTM na organização:

Período 1 : Trabalhos realizados na empresa com MTM até o agosto de 1999, quando houve a decisão da criação do STME;

Período 2 : Composição da seção, fase que compreende o período entre agosto de 1999 até julho de 2002, quando houve a mudança na chefia do STME;

Período 3 : Fase de transição em 2002 e desafios futuros para a seção.

6.3.1 Período 1: Trabalhos realizados com MTM antes da criação do STME

Este período pode ser denominado como pré-história do STME. Desde a década de 70, muitos profissionais dedicaram seus conhecimentos e habilidades para que as bases do MTM fossem lançadas. Esta fase foi importante para a disseminação do MTM entre os funcionários e criou um substrato que perdura até os dias de hoje.

A empresa Alfa não foi a pioneira no uso do MTM no Brasil uma vez que o GPD-SD, um padrão dos Estados Unidos para o MTM (citado em 3.3.3) estava em uso em uma outra empresa na região de Campinas desde a década de 60. Em 1971, a empresa Alfa estruturou um departamento com 25 colaboradores responsável pela implantação do MTM em toda empresa. Um conceito enfatizado desde então era de que o “método é mais importante do que o tempo”.

Esse departamento era respeitado dentro da empresa, com funções de determinação de tempos, número de pessoas a contratar, definição do lugar de trabalho, arranjo físico e acompanhamento da introdução de novas linhas de produção. Esse departamento tinha sob sua responsabilidade uma sala de métodos onde se realizavam os trabalhos de construção e melhoria dos postos de trabalho conforme a concepção dos projetos.

Conforme comentários de colaboradores desta época e que ainda hoje trabalham na empresa Alfa, as pessoas responsáveis pela tomada de tempo e utilização do MTM não tinham boa receptividade entre os funcionários de chão de fábrica por causa da forma de trabalharem.

Por diversas decisões administrativas, o departamento começou a ser dissolvido. As fábricas começaram a ter seus próprios crono-analistas que não se reportavam ao departamento criando assim uma autonomia que culminou na eliminação do mesmo. Os crono-analistas tinham conhecimentos sobre o MTM e realizavam funções de análise de método de trabalho e ajuste dos tempos de operações e substituíram o trabalho do departamento de tempos e métodos. Os funcionários, por fim, foram encaminhados a outros setores da empresa assumindo novas funções.

6.3.2 Período 2 : Composição do STME

A decisão de criação do STME foi motivada após a realização de uma auditoria de tempos e métodos promovida pela matriz na Europa em junho de 1999. A auditoria foi profunda, realizando comparações entre setores da fábrica e examinando os tempos e métodos de operações específicas. O resultado foi uma constatação de uma grande desatualização nos tempos e métodos em muitas atividades nos diversos setores, sendo que em alguns casos, o potencial de melhoria de tempos chegava a 50%. Estes fatos precipitaram a composição do STME, em que a alta administração local desejava a reinstalação de uma seção responsável pela aplicação do MTM.

Inicialmente o grupo estava composto por duas pessoas, sendo um deles engenheiro mecânico com 10 anos de empresa e outro com 28 anos de empresa que estudou na escola técnica da empresa e teve formação em tecnologia mecânica.

A criação do STME gerou algumas mudanças na estrutura organizacional da empresa. Inicialmente, os crono-analistas alocados em cada fábrica passaram a estar subordinados ao STME mas ficando cada qual na fábrica onde já trabalhavam, como ilustrado na figura 6.2.

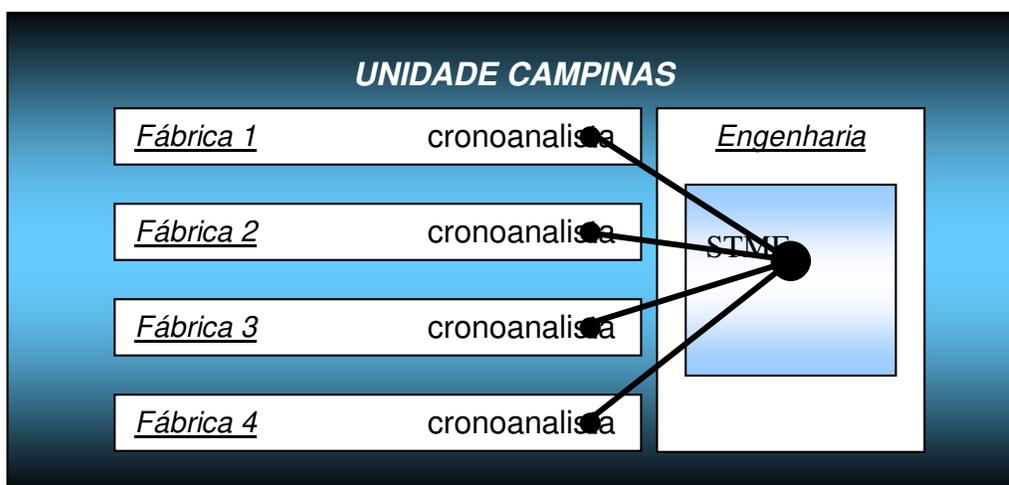


Figura 6.2: Nova subordinação dos crono-analistas.

As atividades dos crono-analistas foram centralizadas e coordenadas pelo STME proporcionando unidade conceitual e de aplicação.

Uma segunda mudança estrutural correspondeu ao STME novamente assumir a responsabilidade da sala de métodos onde atuam dois mecânicos que ajustam e projetam melhorias em postos de trabalho.

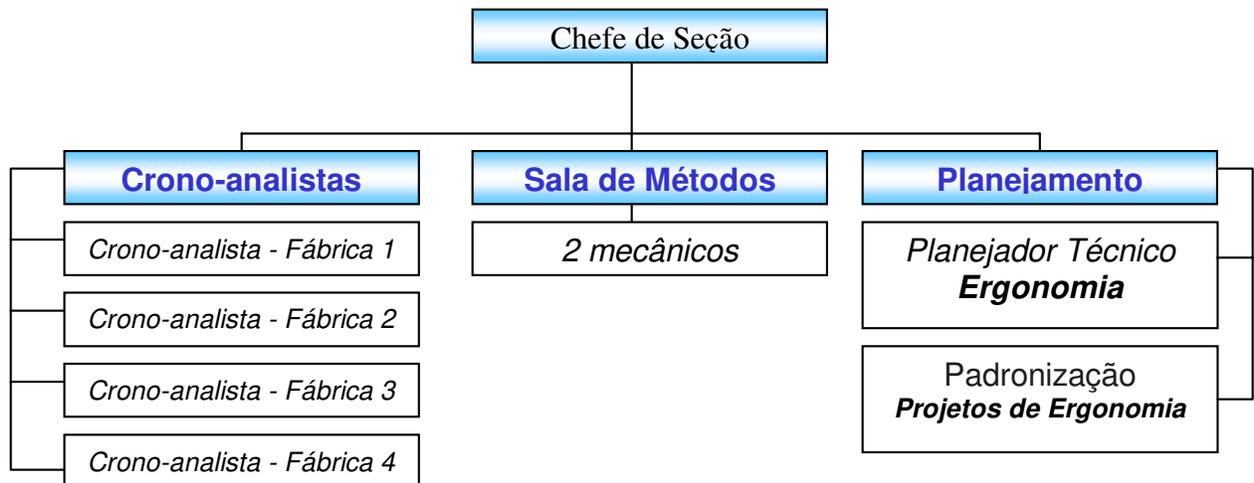


Figura 6.3: Estrutura organizacional atual do STME

Por fim, completando a estrutura organizacional do STME (vide figura 6.3), há o planejamento técnico atualmente com trabalhos de ergonomia (auditoria, treinamento, estabelecimento de padrões ergonômicos, entre outros). Para realizarem este trabalho, estabeleceu-se uma integração com a equipe de medicina de trabalho da empresa.

Conforme apresentado na tabela 6.1, pode-se observar que além da responsabilidade sobre tempos e métodos, o STME também tem o controle sobre a Organização do Trabalho e a Integração de Processos. Com isto, completa-se as responsabilidades do STME dentro da empresa Alfa.

Tabela 6.1: Atividades do STME (Cazetto, 2002).

<i>Tempos e Métodos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Centralização do know-how em tempos e métodos • Otimização de métodos e processo • Melhoria da eficácia e produtividade fabril • Análises de tempos e métodos
<i>Organização do Trabalho</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Configuração dos postos de trabalho • Projetos de ergonomia • Coordenação de projetos e treinamento • Análise de grupos salariais
<i>Integração de Processos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação de softwares de simulação • Integração de dados de tempo com SAP R/3 • Padronização de soluções em métodos de trabalho • Assessoria técnica ao Planejamento Técnico e à

6.3.3 Período 3: Fase de transição

Em agosto de 2002, o chefe do STME, responsável pela composição da seção desde junho de 1999, foi transferido para uma unidade fabril localizada no estado da Bahia. O novo chefe, com 25 anos de empresa, foi apresentado à equipe em uma reunião. Já conhecia o MTM e apreciava este sistema de tempos e métodos. O intercâmbio de informações foi positivo e a conclusão de manter a forma de trabalho até então realizada partiu da própria equipe do STME.

O STME começou a crescer em importância na área de engenharia, assumindo maiores responsabilidades e funções.

Algumas atividades previstas para o STME em um futuro próximo são: auditoria ergonômica, cálculo da estrutura salarial, cálculo de capacidade, execução de melhorias ergonômicas, estabelecimento de metas fabris, padrões ergonômicos, treinamento e matriz de responsabilidade de ergonomia.

6.4 DECISÃO ESTRATÉGICA NA COMPOSIÇÃO DO STME

A decisão de criar o STME partiu da alta administração e tinha missão de oferecer soluções para melhorar a organização dos locais de trabalho, atender às necessidades ergonômicas, determinação dos tempos e simulações de fabricação com objetivos claros de aumentar a competitividade na área produtiva [Cazetto, 2002].

O MTM tem atendido às necessidades de determinação do tempo de fabricação além de melhorar a produtividade das linhas e postos de trabalho. A estreita relação com estudos ergonômicos tem possibilitado uma melhor organização do trabalho e melhorias na saúde física do colaborador.

6.4.1 Plataforma de Integração

A integração do MTM na produção não se restringiu apenas aos ajustes de tempos e métodos atuais. O trabalho do STME com MTM é visto como apoio para o planejamento de fabricação de produtos que serão manufaturados no futuro. Conforme figura 6.4, pode-se observar a plataforma de integração que há na empresa Alfa.

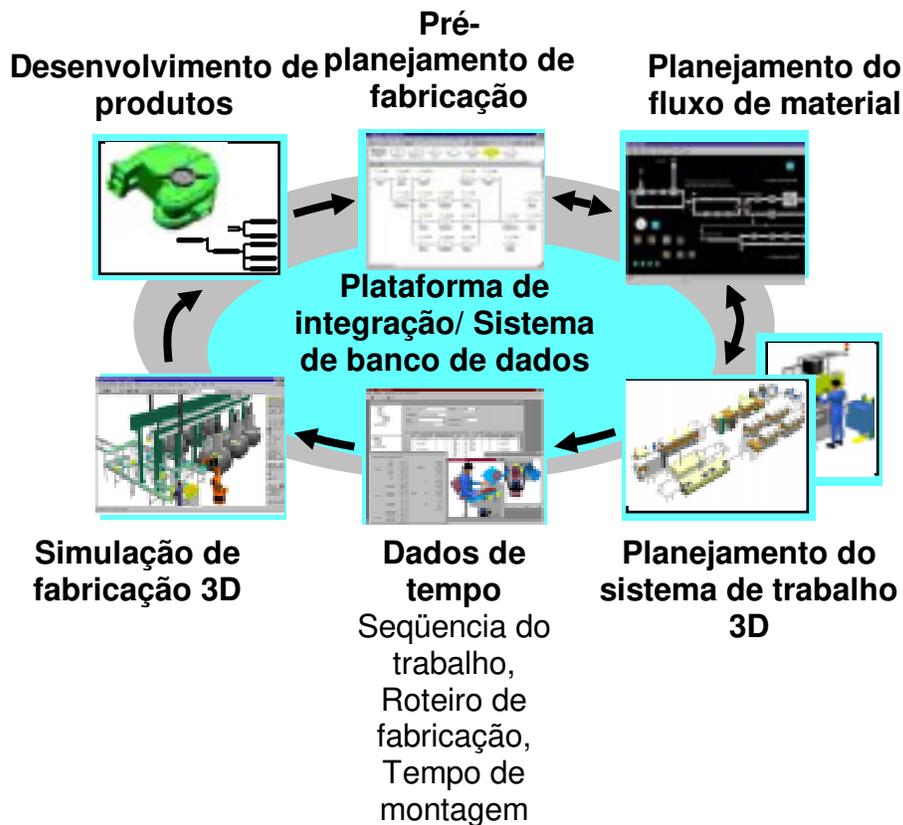


Figura 6.4: Plataforma de integração de fabricação (fonte: Empresa Alfa)

A empresa Alfa utiliza o SAP como software de integração da produção. Este software tem como fonte de informações as atividades de desenvolvimento de produtos, pré-planejamento de fabricação, planejamento de fluxo de materiais, planejamento de sistema de trabalho 3D, dados de tempo e Simulação de fabricação 3D.

As atividades de dados de tempos, planejamento de sistema de trabalho 3D, dados de tempo e Simulação de fabricação 3D são responsabilidades direta do STME.

Para realizar a atividade de coordenação de dados de tempo, o STME utiliza o software ZEBRA para aplicação do MTM. Com este software armazena-se um banco de dados de tempos e métodos para cada posto de trabalho. Tais informações são depois compartilhadas com outros membros do STME. Para as atividades de simulação em 3D, o STME utiliza softwares de

modelagem Ergosim e Ergomas, desenvolvidos pela Delmia, mesma empresa que elaborou o software de aplicação do MTM, denominado ZEBRA.

Com esta estrutura de planejamento, busca-se fazer certo desde o começo. Ajustes ergonômicos, método de trabalho correto e balanceamento de linha pré-estabelecidos são verificados desde a fase de planejamento, isto é, sem que a linha tenha sido construída. Esta vantagem oferece a possibilidade de dimensionar adequadamente os custos de fabricação.

6.4.2 Resultados alcançados

Desde a criação do STME em junho de 1999 já se observam muitos benefícios com o MTM. Pode-se ressaltar como o primeiro resultado positivo o ajuste dos tempos de fabricação, que deram maior precisão para o balanceamento de linhas e na precisa avaliação da capacidade produtiva. Naturalmente muitas operações estavam com tempos desatualizados. A aplicação do MTM possibilitou ganhos elevados em diminuição dos tempos, com taxas de 15 a 20% nas primeiras aplicações do MTM. Esses decréscimos no tempo aumentaram consideravelmente a produtividade na empresa com um conseqüente aumento da qualidade por conta da padronização das operações causada pelo método.

O benefício direto desta melhoria foi o ajuste dos tempos da produção às necessidades de atendimento dos clientes. A melhoria do ritmo de operações proporcionada pelo MTM possibilitou atender os clientes conforme suas expectativas.

O efeito de melhorias ergonômicas, que tornaram os locais de trabalho amigável à saúde física dos funcionários, foi um benefício real que a integração entre o STME e médicos de trabalho proporcionou. A diminuição de casos de LER/DORT foi nítida. Conforme consulta feita ao Ministério do Trabalho da região de Campinas, desde 1997 não há casos de abertura de CAT – Comunicação de Acidente de Trabalho na empresa Alfa, ressaltando assim que a Seção está sendo eficaz no objetivo de evitar doenças ocupacionais. Um estudo de caso de aplicação do MTM em um posto de trabalho na Empresa Alfa aponta os benefícios ergonômicos reais e soluções para diminuição de tempo de atividades (Sugai et al., 2003a).

6.5 CULTURA ORGANIZACIONAL E O STME

A decisão da criação do STME tem forte influência da cultura organizacional. Um primeiro aspecto é que foi uma decisão lenta, sem mudanças drásticas e sempre com visão de longo prazo.

Um aspecto a ser ressaltado é o fato de que desde 1970 já existia o MTM. Durante a década de 80 e 90, não existia mais um departamento que aplicava o método mas o conceito estava internalizado. Mesmo que a decisão da criação do STME tenha partido da alta administração, o trabalho desta seção de divulgação do MTM não foi difícil. Os maiores ajustes foram de estrutura organizacional.

Outro aspecto cultural foi o processo de assimilação dos conceitos do MTM pela empresa. O próprio método de trabalho com o MTM exige treinamento e determinação para que seja corretamente aplicado. O sucesso do MTM está precisamente na aplicação correta e continuidade em seu uso. Para isso é importante uma fase de formação e treinamento, que é lenta mas faz parte do aspecto cultural.

Outro fator é a criação de uma seção dentro da área de engenharia voltada exclusivamente para o cuidado com os recursos humanos. O STME integrou-se com setores da medicina do trabalho, com planejadores de processos e de produtos, entre outros, para atender adequadamente as pessoas, nos quesitos ergonômicos e métodos de trabalho. Isto é um diferencial na empresa Alfa, com a qual a aplicação do MTM já traz, de forma clara, benefícios ergonômicos. Há treinamento sobre os conceitos ergonômicos oferecidos para todos os níveis da produção e ministrados pelos profissionais do STME.

Parte de um aspecto cultural, pode-se citar que os cronoanalistas realizam várias atividades em conjunto. Pode-se destacar as atividades chamadas “Levantamento de Potencial”, “Auditoria de tempos” e as reuniões de rotina.

Uma das reuniões mais intensas são os de “Levantamento de Potencial”, realizadas no final de cada ano e onde se define as metas e as reais possibilidades de melhorias de tempo para cada fábrica. Cada crono-analista procura identificar os pontos críticos em sua fábrica e, com a ajuda de outros crono-analistas, estabelecem o que é possível melhorar para o ano seguinte. Os resultados destes “Levantamentos de Potencial” são apresentados para cada diretor de fábrica, que poderá algumas vezes exigir melhores índices de melhorias de tempo nas operações. A definição final sairá de um acordo entre o chefe do STME e o diretor da fábrica. Algumas vezes, o crono-analista poderá sugerir melhorias de tempos em postos associados com investimentos em equipamentos ou aparelhos, cujo orçamento deve ser previsto para o ano seguinte. Os resultados destes “Levantamentos” variam conforme o investimento aprovado.

Nas “Auditorias de tempos”, os crono-analistas visitam os postos de trabalho de outras fábricas e realizam uma verificação de tempos tomados e indicados nas cartas de seqüência de operações.

Por fim, nas reuniões de rotina ocorrem padronizações de métodos e integração de conhecimentos.

6.6 COLETA DE DADOS NA EMPRESA ALFA

Para realizar a coleta de dados na empresa Alfa, foram necessárias diversas visitas com diferentes objetivos:

- Reunião de trabalho com a chefia do STME;
- Apresentações à equipe do STME;
- Reunião com cada crono-analista e acompanhamento de sua rotina;
- Aplicação do questionário aos funcionários;

- Realização de treinamento de ergonomia;
- Visita a consultorias de tempos e métodos e empresas contratadas para atividades do STME;
- Apresentação dos resultados finais e discussão dos mesmos em equipe.

Muitas das informações recebidas a partir das reuniões com membros do STME, tais como o histórico do MTM na empresa, decisões estratégicas envolvidas e a cultura organizacional, já foram apresentados no corpo deste trabalho.

Para atender os objetivos deste trabalho, buscaram-se informações a partir dos crono-analistas e dos funcionários de chão de fábrica. Para os primeiros, aplicou-se um questionário simples com configuração da Escala Likert, mas sem pontuação atrelada (Anexo I) e consulta de opiniões em reuniões. Para os últimos, utilizou-se um questionário com o método de Kano e o Diagrama de Afinidades (Anexo II). Os questionários estão presentes no final deste trabalho.

6.7 ENTREVISTAS COM CRONO-ANALISTAS DO STME

O primeiro contato na empresa Alfa, naturalmente após a apresentação à chefia do STME, foi com o crono-analistas, os aplicadores do MTM na empresa Alfa.

A idade média dos crono-analistas é baixa: 28 anos. Alguns deles ainda estudam na faculdade. Ao mesmo tempo, a média de tempo de serviço dos mesmos na empresa é alta: 12,5 anos. Isto ocorre porque muitos deles começaram a trabalhar na empresa Alfa após o término da escola técnica. Isto garante conhecimento das operações da fábrica.

Mesmo que estejam ainda no ensino superior, o conhecimento que têm da empresa é alto e muitos deles têm planos de seguir carreira na organização.

Todos realizaram cursos de cronometragem, MTM-Básico e MTM-UAS. Pode-se afirmar que o conhecimento e experiência com o MTM já está consolidado.

6.7.1 Opiniões sobre o MTM

Conforme o questionário aplicado aos crono-analistas (Anexo I), chegou-se às seguintes conclusões:

Todos foram unânimes em afirmar que o MTM não é antiquado e tem aplicação nos dias de hoje. Vale lembrar que os crono-analistas são jovens. É plena a concordância de todos que o MTM é uma metodologia necessária à produção.

Outra opinião de ampla concordância é de que o MTM diminui os custos de produção. Há a opinião de que outros métodos também ajudam neste benefício à empresa. Neste sentido também disseram que o MTM é bom para os operadores, mas associados a outras aplicações.

Há concordância dividida em alguns itens, sendo para uns, concordância parcial e outros, total. Isto ocorre quanto à associação do MTM ao aumento da produtividade e melhorias ergonômicas.

Como resultado deste questionário, pode-se identificar um alinhamento entre os crono-analistas em suas opiniões quanto ao MTM. Isto confere certa unidade ao STME e que os trabalhos são conduzidos com fins comuns.

6.7.2 Opiniões sobre o resultado final da pesquisa

Na reunião com os crono-analistas, antes de apresentar os resultados da pesquisa com os funcionários, perguntou-se a eles qual seria o resultado final do trabalho. O que eles esperavam o que os funcionários responderiam a respeito do MTM. A resposta foi a seguinte:

Itens unidimensionais: ergonomia, médico de trabalho e sugestões de melhorias;

Itens necessários: ergonomia e cronometragem;

Itens indiferentes: observação do trabalho e filmagem;

Itens reversos (indesejáveis): cronometragem e diminuição do tempo.

Mais adiante estes itens serão descritos. Como estes dados não foram coletados de forma sistemática, muitos deles aparecem duplicados. O que se pode notar é o receio dos crono-analistas quanto à opinião dos operários, especialmente com a cronometragem e a diminuição do tempo. A comparação destas informações com os resultados reais serão analisados nas conclusões.

6.8 ENTREVISTAS COM FUNCIONÁRIOS DE CHÃO DE FÁBRICA

Para entrevistar os funcionários de chão de fábrica, foi necessário respeitar a hierarquia da empresa, realizando as devidas solicitações a cada diretor de fábrica, chefes de linha de produto e supervisores e acompanhado pelo crono-analista responsável de cada fábrica. As entrevistas foram feitas com os funcionários de chão de fábrica sem a presença dos crono-analistas. Foram dez entrevistas para cada fábrica, totalizando 40 entrevistas na empresa Alfa.

6.8.1 Método de Kano

A elaboração do questionário do Método de Kano para este trabalho foi realizada dentro de um processo longo de ajustes e correções. Inicialmente, o autor e seu respectivo orientador estabeleceram alguns itens relacionados ao MTM, após as visitas realizadas na empresa Alfa. Em seguida, em reunião com os crono-analistas, procurou-se ajustar algumas das questões, dando-lhes maior precisão nas perguntas e devidos ajustes à terminologia da empresa. Após as correções, buscou-se a autorização da chefia do STME que autorizou o processo de entrevistas com os funcionários. As questões feitas estão apresentadas no Anexo II, parte 1.

Os pontos questionados têm um estreito relacionamento com o MTM. Por meio deste método buscou-se saber a percepção dos funcionários com estes elementos. Os motivos para a colocação das questões para a aplicação do método seguem abaixo:

Observação do Trabalho: Para aplicar o MTM, é necessário apenas observar o trabalho dos funcionários. Para avaliar a reação dos funcionários frente à aplicação do MTM, seria interessante verificar como eles reagem a uma contínua observação do trabalho.

Ergonomia: Durante as reuniões com os integrantes do STME observou-se que a ergonomia seria um dos maiores benefícios trazidos pelo MTM. Este quesito presente no Método de Kano traria uma avaliação da percepção dos funcionários sobre a ergonomia.

Cronometragem: Este quesito é um ponto chave, uma vez que o uso da cronometragem está presente na empresa Alfa. Seria de grande valor conhecer a resposta dos funcionários quanto a este método de tomada de tempo.

Médico de Trabalho: Apesar de haver um trabalho conjunto com médicos de trabalho, esta realidade é possivelmente muito desconhecida na empresa. Esta pergunta traria um indicador da importância desta unidade.

Filmagem: Para se aplicar o MTM em um posto, o mesmo pode ser filmado e, em circunstâncias mais adequadas, avaliadas. A percepção do funcionário quanto a isso é também interessante.

Diminuição de tempo: Esta pergunta está associada às melhorias no posto de trabalho. Naturalmente, a diminuição de tempo de forma indeterminada não é satisfatória. Para esta pergunta, colocou-se a possível realidade de uma melhoria no posto de trabalho que, em seguida, exige ou conduz a uma diminuição do tempo da atividade.

Sugestão de Melhoria: Os crono-analistas, ao fazerem melhorias nos postos de trabalho, podem solicitar sugestões de melhorias aos funcionários, uma vez que eles conhecem melhor o posto. Esta questão está presente para avaliar se há a solicitação de melhorias por parte dos crono-analistas.

As entrevistas com os funcionários foram feitas junto ao seu posto de trabalho, sem que houvesse constrangimento retirando-os da linha de produção. O entrevistador era encaminhado pelo supervisor da linha aos funcionários que escolhia aleatoriamente, sem que o crono-analista estivesse presente. Inicialmente, uma breve conversa sobre o trabalho diário do operador era feito para que o entrevistado ficasse mais confiante. Sempre lhes era informado de que a pesquisa

tinha finalidade acadêmica e o nome não seria divulgado. Isso possibilitou melhor qualidade nas informações.

Após entrevistas com cada setor, uma breve conversa com o supervisor era feita para verificar qualquer dificuldade de relacionamento com os crono-analistas. Em nenhum caso houve ocorrência de divergências graves.

A ordem das questões não foi aleatória. Tinha se em conta que os itens observação do trabalho, cronometragem, filmagem e diminuição de tempo poderiam ter teor mais crítico. Por outro lado, as questões sobre ergonomia, médico de trabalho e sugestão de melhoria seriam mais bem vistas pelos funcionários. Portanto, as questões foram alternadas quanto ao seu teor para que não houvesse inércia nas respostas dos funcionários. Após a realização das entrevistas, atingiram-se os seguintes resultados:

Tabela 6.2: Resultado do Método de Kano.

	Unidimensional	Atrativo	Necessário	Indiferente	Reverso	Questionável
1. Observação do trabalho			5	29	4	2
2. Ergonomia	20		18	2		
3. Cronometragem			6	21	10	3
4. Médico de Trabalho	1		33	5		1
5. Filmagem				23	16	1
6. Diminuição de VT			10	22	7	1
7. Sugestão de Melhoria	5		30	3	1	1

Observando-se a tabela 6.2, pode-se identificar o tipo de percepção dos funcionários para cada item. Nota-se que nos itens que inicialmente havia certa apreensão (observação do trabalho, cronometragem, filmagem e diminuição de tempo), resultaram “indiferentes” como fator marcante. Todavia, deve-se ter em conta que a observação do trabalho tem menos índice “reverso” do que a cronometragem e a filmagem. Isto nos leva a concluir que o uso do MTM baseado principalmente na observação do trabalho do operador é menos insatisfatório do que a cronometragem. Deve-se notar, também, que não há item “atrativo”.

A ergonomia é o único fator de maioria “unidimensional”, mas também com forte presença de percepção como “necessário”.

O quesito diminuição do tempo derivado de melhorias nos postos de trabalho é, na maioria, “indiferente” aos funcionários. Destaca-se a presença de opiniões de que seria algo necessário.

Os itens médicos do trabalho e sugestão de melhorias são considerados “necessários”, sem eles seria algo ruim para os funcionários.

Por fim, deve-se comentar que o item filmagem obteve o maior índice de “reverso”. A motivação dos funcionários deve ser devidamente trabalhada em atividades de acompanhamento de operações que utilizem este instrumento.

6.8.2 Método de Kano por Fábrica

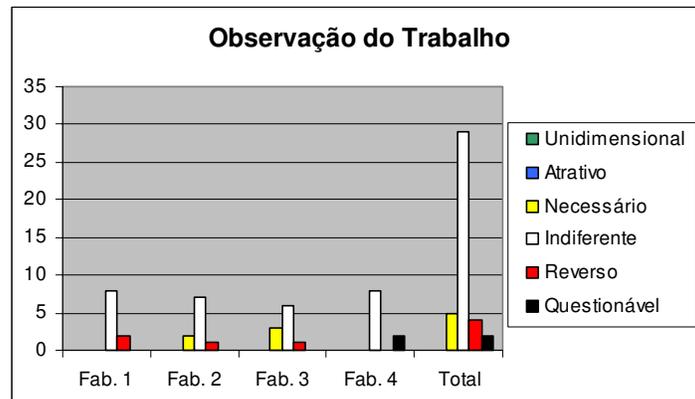


Figura 6.5: Método de Kano – Avaliação da “Observação do Trabalho” por Fábrica

A consideração da observação do trabalho como “indiferente” foi comum em todas as fábricas. Foi percebido como necessário apenas em duas fábricas. Não foi presença em todas as fábricas a percepção de “reverso” ou “questionável”.

Pode-se afirmar que a reação à observação do trabalho, isto é, uma aplicação do MTM, tende à “indiferença”. É o item com maior índice de “indiferente” e de menor teor “reverso” entre os fatores considerados críticos.

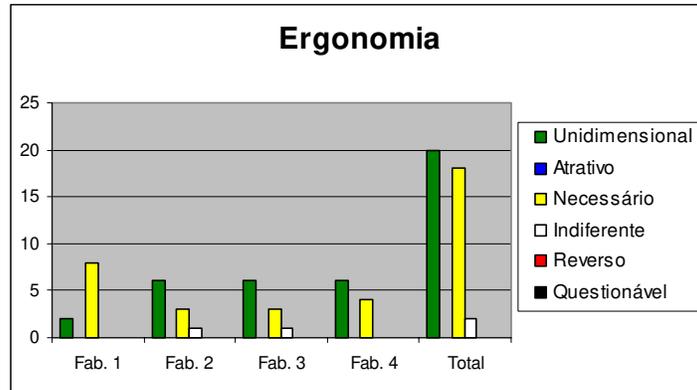


Figura 6.6: Método de Kano – Avaliação da “Ergonomia” por Fábrica

A ergonomia não foi considerada unidimensional em todas as fábricas. Na fábrica 1, pelo fato do trabalho de projetos ergonômicos em postos ter sido pioneiro, atualmente este item já é considerado como necessário, diferente das demais fábricas. Pode-se compreender esta realidade observando que itens “unidimensionais” já usuais em produtos e serviços e que perderam a novidade, tornam-se “necessários” para o público. Isto deve ser visto como uma tendência na percepção dos funcionários em outras fábricas na empresa Alfa.

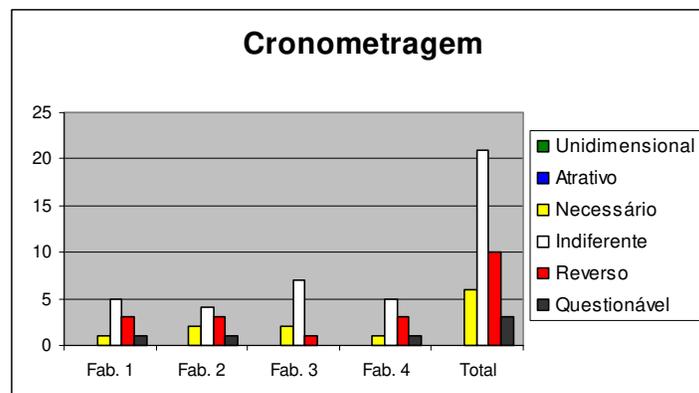


Figura 6.7: Método de Kano – Avaliação da “Cronometragem” por Fábrica

O perfil da percepção dos funcionários por fábrica quanto a cronometragem seguiu o mesmo comportamento, com índice maior para “indiferente” e seguido de “reverso” e “necessário”. É uma técnica que gera mais conflito que o uso do MTM. O menor índice “indiferente” e o maior “reverso” indicam que se deve ser mais cuidados no uso desta técnica.

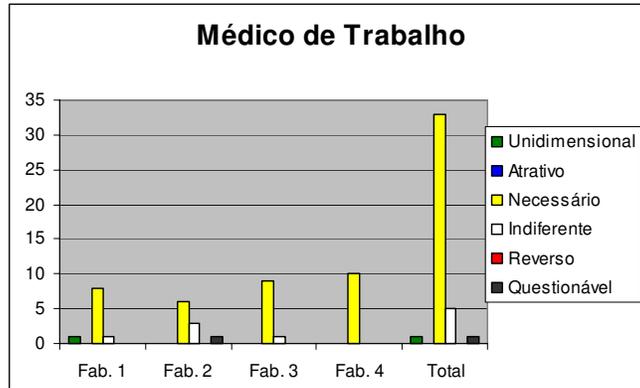


Figura 6.8: Método de Kano – Avaliação de “Médico de Trabalho” por Fábrica

Quanto ao quesito Médico de Trabalho, a percepção de que é “necessário” foi similar para cada fábrica, mas com a presença de “indiferente”, “unidimensional” e “questionável” em alguns casos.

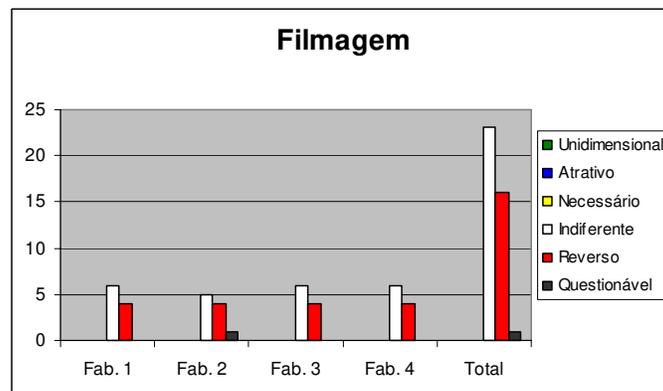


Figura 6.9: Método de Kano – Avaliação de “Filmagem” por Fábrica

O perfil da percepção dos funcionários quanto à filmagem seguiu o mesmo comportamento em todas as fábricas, com índice maior para “indiferente” e seguido de “reverso”. Seria interessante explorar o motivo pela qual há grande presença de “reverso” quanto à filmagem. Seria preciso verificar se os funcionários entendem o conceito como filmagem simples de operações ou como filmagem contínua e oculta para posterior análise.

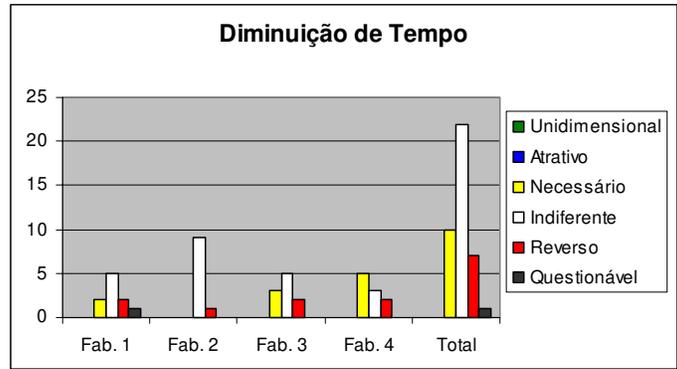


Figura 6.10: Método de Kano – Avaliação da “Diminuição de Tempo” por Fábrica

Com relação à “Diminuição de Tempo”, há um perfil diferenciado para cada fábrica. Na fábrica 1, há 4 percepções diversas sobre este item mas com maior índice de “indiferente”. Na fábrica 2, como os resultados operacionais são satisfatórios, há uma presença quase total de “indiferente” quanto a diminuição de tempo. Na fábrica 3, há também equilíbrio nas opiniões. Isto se explica pela grande presença de produções em linha, nas quais os funcionários percebem com maior clareza a necessidade de ajustar o próprio ritmo às necessidades das operações em linha. Por fim, na fábrica 4, o item “necessário” foi maior e o motivo reside na realidade de uma possível descontinuação de linhas. A diminuição de tempo já não é apenas “indiferente” mas necessidade de sobrevivência sob o ponto de vista dos próprios funcionários.

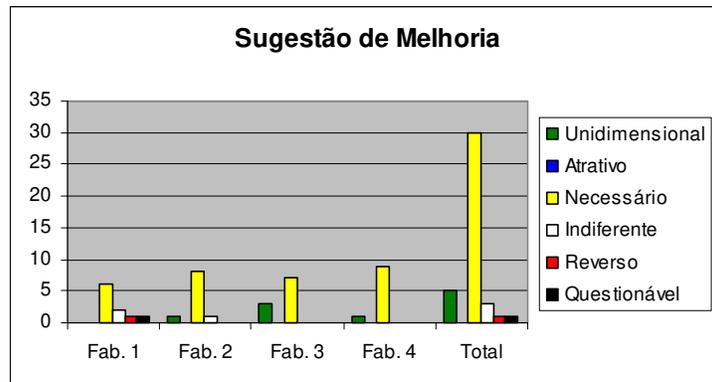


Figura 6.11: Método de Kano – Avaliação da “Sugestão de Melhoria” por Fábrica

O objetivo desta questão era verificar a integração entre o crono-analista e os funcionários, quanto à solicitação de sugestões de melhorias para aqueles que trabalham no chão de fábrica. Como na empresa Alfa há um forte programa de sugestões de melhorias, não se conseguiu distinguir o que era apenas sugestão ao crono-analista e o que era uma resposta ao programa institucional. Apesar disso, o resultado final é interessante.

A percepção quanto à sugestão de melhoria teve perfil apenas diferente na fábrica 1. O motivo está em um problema uma vez ocorrido com relação a sugestão de melhoria feito por um funcionário e ao ser posto em prática, o “bônus” foi encaminhado para outra pessoa. Este incidente pode ter influenciado outros funcionários na fábrica.

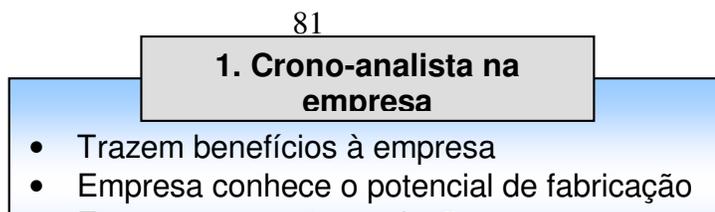
6.8.3 Diagrama de Afinidades

No Anexo II, parte 2, há as perguntas abertas feitas aos funcionários. As respostas às perguntas abertas feitas aos funcionários foram aglutinadas por identificação de conteúdo. Os grupos estão apresentados na tabela 6.3 e a ordem segue uma gradação desde sua influência na empresa até o seu trabalho real.

<ol style="list-style-type: none"> 1. Crono-analista na empresa 2. Crono-analista em si 3. Relacionamento com funcionários 4. Fator tempo

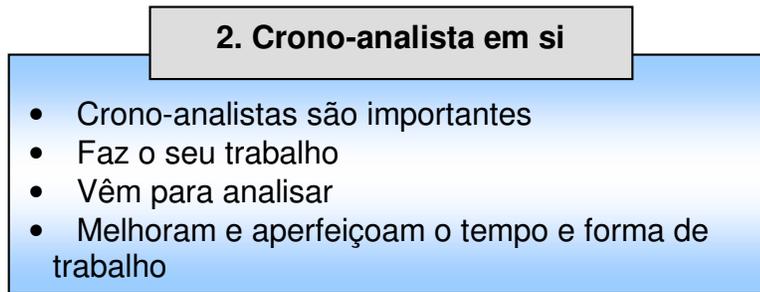
Tabela 6.3: Grupos de Diagrama de Afinidades

Tabela 6.4: Diagrama de Afinidades – Crono-analista na empresa



Alguns funcionários percebem a importância dos crono-analistas dentro de um nível macro, empresarial. Comentou-se da importância deles na empresa e do ganho da mesma com o seu trabalho, citando-se também o balanceamento de linhas.

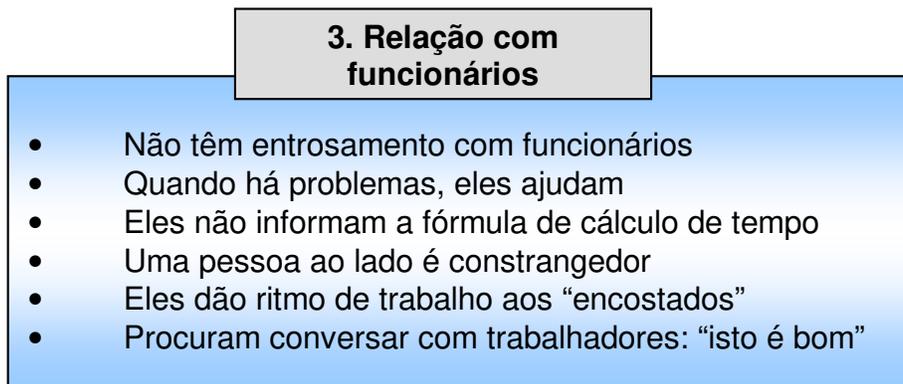
Tabela 6.5: Diagrama de Afinidades – Crono-analista em si



Algumas respostas mencionam os crono-analistas como pessoas importantes, que realizam o trabalho que lhes cabe, isto é, análise dos postos de trabalho e aperfeiçoamento do tempo e forma de trabalho.

Estes comentários trazem uma percepção positiva sobre os crono-analistas uma vez que não houve comentários diretamente contrários à pessoa do crono-analista.

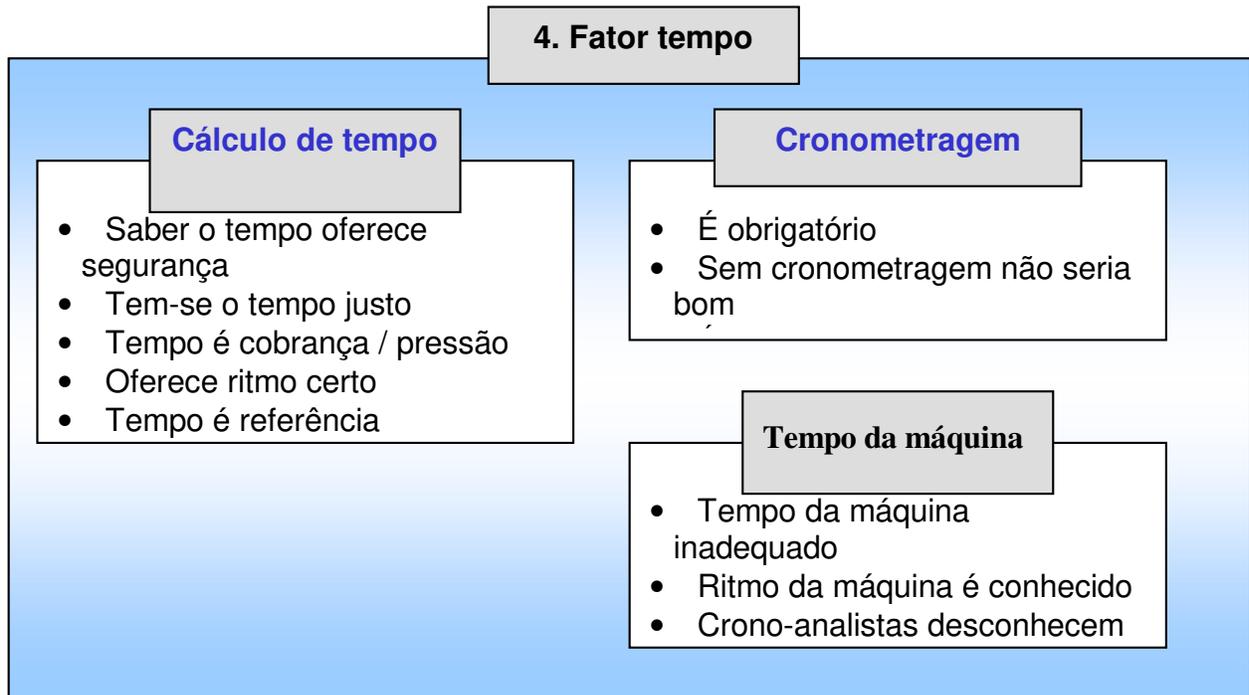
Tabela 6.6: Diagrama de Afinidades – Relacionamento com os funcionários



Neste agrupamento de opiniões, temos alguns dados relevantes entre o trabalho conduzido pelos crono-analistas e as dificuldades por motivar os funcionários. Opiniões como “não há entrosamento”, “não informam a fórmula de cálculo”, “é constrangedor”, podem ser melhoradas

mediante esforço de relacionamento interpessoal mais amistoso, muito importante neste tipo de trabalho. Mas deve-se considerar a presença de comentários positivos como “eles ajudam”, “dão ritmo aos lentos” e “conversam com os trabalhadores”.

Tabela 6.7: Diagrama de Afinidades – Fator tempo



O fator tempo é o mais lembrado quando se fala sobre os crono-analistas, de forma que está subdividido em outros grupos.

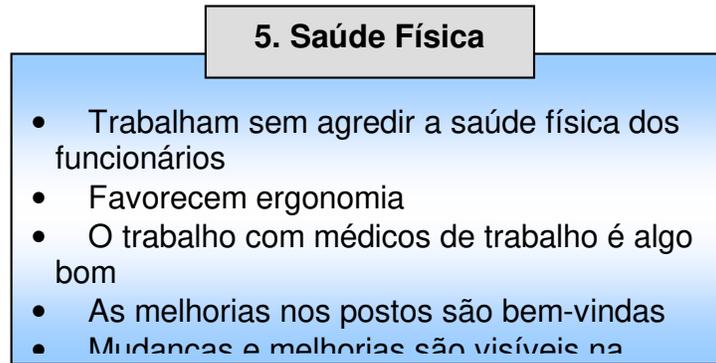
No que se refere ao cálculo de tempo, há comentários negativos como “tempo é cobrança/pressão” e “tempo é diminuído” como também de teor positivo como “tempo oferece segurança”, “é justo”, “oferece ritmo certo”, “é referência”.

A cronometragem, apesar de não ter sido objeto de pergunta aberta, foi muito lembrada de forma positiva por alguns funcionários.

Por fim, o tempo da máquina é o aspecto mais crítico conforme opinião de alguns funcionários. Há uma dificuldade na distinção entre a eficiência de máquinas e das medidas de eficiência humana. Isto poderia ser minimizado oferecendo-se os tempos otimizados e

padronizados para a medição da eficiência global dos equipamentos, informado-se os grupos na análise das perdas de seus equipamentos.

Tabela 6.8: Diagrama de Afinidades – Saúde Física



A saúde física foi lembrada por alguns funcionários, o que era de se esperar uma vez que as perguntas abertas eram feitas logo após a aplicação do Método de Kano. Comentários sobre “ergonomia”, “médico de trabalho” e “melhorias nos postos” indicam que as melhorias trazidas pelos crono-analistas neste campo têm correlação.

6.9 COMENTÁRIOS

Neste capítulo foi possível desenvolver toda aplicação dos conceitos da revisão bibliográfica na empresa Alfa. Foi possível, munidos do conhecimento de Cultura Organizacional, diferenciar os diversos aspectos culturais e assim ter uma ótica para compreender a realidade da empresa.

O método de Kano revelou ser um ótimo instrumento de avaliação da percepção dos funcionários. Uma grande vantagem neste método é a possibilidade de identificar as respostas questionáveis e considerar melhor os aspectos subjetivos.

Os dados alcançados são muito valiosos por refletirem não apenas uma percepção dos funcionários como também uma tendência de atitudes ou orientações para a empresa ajustar aspectos estruturais.

Os resultados finais são apenas reflexos da situação que a empresa Alfa se encontrava na fase da pesquisa. Não é aconselhável considerar estas informações como definitivos e permanentes. Mas esta “fotografia” traz muitos dados relevantes sobre o MTM.

Por fim, o Diagrama de Afinidades facilitou de fato a aglutinação dos dados afins. Tais dados podem dar origem a uma nova pesquisa de opinião com funcionários.

CAPÍTULO 7

Conclusões

Após o estudo da base teórica para a compreensão deste trabalho e da apresentação dos conceitos desenvolvidos, algumas conclusões puderam ser tiradas.

Inicialmente, a compreensão da Administração Científica isenta de conceitos pré-definidos possibilita formular hipóteses realistas sobre os seus benefícios e aspectos que foram prejudiciais. Reconhecer que ainda se possa tirar proveito da Administração Científica com as técnicas modernas de gestão de produção é satisfatório e enriquecedor.

A evolução do MTM é desconhecida e pouco divulgada. Módulos criados entre 1970 e 1990 e considerados antigos pela Associação MTM não são citados pelos conhecidos manuais de engenharia de produção. Isto leva a uma defasagem conceitual muito grande como também uma desatualização quanto às aplicações.

O conceito de “nível do método” desenvolvido pela Associação MTM pode ser uma boa solução para enfrentar os diversos problemas e dificuldades que se encontram no chão de fábrica. Por associar nível de habilidade do operador e da organização do trabalho com o dimensionamento da produção, é possível decidir por métodos adequados na produção.

Como o “nível do método” atinge a organização do trabalho de uma linha de produção ou em um posto de trabalho, acaba-se por conhecer o quanto de habilidade se exigirá dos recursos humanos.

Os benefícios do MTM foram citados no item 3.6 e atingem os diversos níveis de uma empresa. Pode-se dizer que a influência do MTM não é apenas com funcionário do chão de fábrica, mas em toda empresa.

O estudo e aprofundamento sobre a Cultura Organizacional possibilitaram um reencontro com conceitos importantes no estudo dos fenômenos organizacionais. Compreender e identificar com profundidade a cultura não é apenas crucial em uma empresa, mas em qualquer grupo social que deseja atingir objetivos comuns. Por um lado, pode-se ter noções superficiais sobre a cultura e assim estar satisfeito; por outro lado, é possível conhecer o que vem a ser a cultura organizacional partindo de sérios estudos sobre o assunto.

O método de coleta dado com base nas teorias da qualidade foi eficaz na distinção das percepções das pessoas neste trabalho. É possível que seja aplicada de forma ampla para outros tipos de estudo uma vez que tem variabilidade na aplicação. O Diagrama de Afinidades, por sua vez, facilita a compreensão da realidade pelo esforço organizativo das idéias.

Através do estudo de caso, onde foi possível identificar os conceitos na prática, foi possível realizar algumas conclusões e esclarecimentos sobre a influência do MTM sobre os funcionários.

- Apesar do receio inicial dos crono-analistas e conforme hipóteses elaboradas pelo próprio autor, não se identificaram problemas graves na empresa Alfa entre os aplicadores do método e os funcionários de chão de fábrica da empresa Alfa. Mais do que isso se pode dizer que há um reconhecimento pelo trabalho que realizam, conforme opiniões coletadas em perguntas abertas.
- Entre os aspectos mais importantes e observados tanto na revisão bibliográfica como no estudo realizado na empresa Alfa está a necessidade de estabelecer um relacionamento amistoso entre o crono-analistas e os operários e seus respectivos supervisores. Não basta que os crono-analistas tenham um ótimo conhecimento técnico do MTM, mas que também desenvolvam suas habilidades de relacionamento.

- Percebeu-se, na empresa Alfa, que o fato dos crono-analistas terem sido operários da empresa, facilitava o ambiente amistoso com os demais funcionários. Por um lado, pelo fato de terem conhecimento técnico de operações, tinham ciência de tempos e movimentos adequados a fim de exigir ou relaxar em cada operação ou atividade; por outro, a integração com os “colegas” era mais direto e o tratamento envolve-se de maior respeito.
- Apesar de que não se tenha observado graves problemas no relacionamento entre crono-analistas e operários, deve-se ter em conta que uma explicação do método empregado seria um grande fator de motivação aos operários. Este aspecto foi comentado como um dos pontos do Diagrama de Afinidades. Não seria necessário explicações institucionais mas breves comunicações durante o trabalho em conjunto.
- Há um aspecto que no início deste trabalho era pouco conhecido: o conhecimento das diferenças entre tomar tempo de um trabalho manual e calcular o rendimento da máquina é vital no trabalho dos crono-analistas. Vale ressaltar que é muito diferente a rotina diária de um operador que depende do chamado tempo-máquina de outro cujo tempo de operação está vinculado a uma linha de produção. A diminuição de tempo para o primeiro, mesmo associado a melhorias no posto, não será muito aceito. Isto porque, segundo a ótica do operador, depende totalmente do rendimento da máquina. Se o funcionário estiver em uma linha, a exigência do tempo será proveniente de todo grupo que depende dele e, de forma geral, aceita mais os ajuste de tempo.
- Uma realidade a se ter em conta é que a forma de recuperar tempos improdutivos será diferente para um operador de máquina e de um operador em linha. O primeiro pode deixar a máquina em operação durante o tempo de descanso enquanto o outro não tem essa possibilidade. Ao mesmo tempo, em uma linha pode-se solicitar ajuda de companheiros ou do supervisor se estiver com sobrecarga de trabalho enquanto o operador de máquina não pode contar com esta solução.

Utilizando todo arcabouço de estudo sobre a Cultura Organizacional, deve-se ter em conta que o MTM ainda não é cultural na empresa Alfa. Conforme opinião da chefia do STME, o MTM seria cultura da empresa Alfa se os funcionários de chão de fábrica falassem sobre o método com maior conhecimento ou, que nas negociações trabalhistas com sindicato, o MTM fosse um dos itens na pauta de negociações. Portanto, pode-se concluir que o MTM ainda não é um pressuposto básico na empresa Alfa.

De qualquer forma, o MTM é conhecido pelos níveis mais altos da produção em cada fábrica. Durante a fase de pesquisa, todos os diretores de fábrica desejavam conhecer os resultados finais do trabalho, que será apresentado oportunamente aos mesmos.

Analisando, ainda, os resultados deste trabalho, alguns desenvolvimentos futuros podem ser levantados, como:

- Propor um método integrando o MTM e a Manufatura Enxuta, especialmente no projeto de células de produção, possivelmente o ponto mais importante dentro do conceito de manufatura enxuta.
- Compreender melhor o entrelaçamento que há entre o MTM e ergonomia, uma vez que seu uso é muito comum em pesquisas na medicina do trabalho.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

Aitken, H. G. J., *Taylorism at Watertown Arsenal: Scientific Management in Action*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1960, pp. 1-26.

Bao, S., Mathiassen, S. E, Winkel, J. Ergonomic Effects of a Management-based racionalization in assembly work – a case study. *Applied Ergonomics*. Vol 27, No. 2, pp. 89-99, 1996.

Barnes, R. M., *Motion and time study: design and measurement of work*. New York: Ed. Wiley, 1968. 799p.

Britzke B. et al., MTM – gerstern – heute – morgen. *Personal – Zeitschrift für Human Resource Management*, 2003, pp. 3-10.

Castells, M., *A Sociedade em Rede – A era da informação: economia, sociedade e cultura*. São Paulo: Paz e Terra, 1999. V. 1, p. 111.

Cazetto, M. Aplicação do MTM em uma Organização. In: III COLÓQUIO NMQ 2002. Faculdade de Engenharia Mecânica, Unicamp, Campinas, 2002, CD-ROM.

Chiavenato, I. *Teoria geral da administração: abordagens prescritivas e normativas da administração*. Volume 1. São Paulo: McGraw-Hill, 1987, Cap. 3, A Administração Científica, pp. 64 –102.

Collins, J., Porras, J., *Feitas para Durar – Práticas Bem-Sucedidas de Empresas Visionárias*. Rio de Janeiro: Rocco, 1995.

Couto, H., *Ergonomia Aplicada ao Trabalho: Manual Técnico da Máquina Humana*. Belo Horizonte: ERGO Editora, 1995, Volume 2, Cap. 9, Ergonomia no método de trabalho e nos sistemas de produção, pp. 87-121.

Delmia Home Page. Disponível em <http://www.delmia.com> acesso em dez 2002

Drucker, P. F., *Introdução à Administração*. São Paulo: Pioneira, 1984, pp. 20-21.

_____ *Fator Humano e desempenho: o melhor de Peter F. Drucker sobre Administração*. 3ed. São Paulo: Pioneira, 1997, Cap. 22, Administração de Recursos Humanos está falida?, pp. 275–288.

_____ *O Gerente Eficaz*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1972, p.33.

Epic do Brasil – Representante autorizada MTM. *Apostila de Treinamento MTM – Básico*, 2002, 236p.

_____ Representante autorizada MTM. *Apostila de Treinamento MTM – UAS*, 2002, 67p.

Fischer, H., Das Ausbildungsprogramm der Deutschen MTM-Vereinigung e.V., *Personal – Zeitschrift für Human Resource Management*, 2003, pp. 53-56.

Fleury, A. C. C., Fleury, M. T. L., *Aprendizagem e inovação organizacional: as experiências de Japão, Coréia e Brasil*. São Paulo: Atlas, 1997, Cap. 1, Aprendizagem e Cultura nas Organizações, pp. 19–32.

Fleury, A.C.C., Vargas, N. *Organização do trabalho – Uma Abordagem interdisciplinar: sete estudos sobre a realidade brasileira*. São Paulo: Atlas, 1983, 232 p.

Fleury, M.T. L., Cultura da Qualidade e Mudança Organizacional. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, 33 (2) 26-34 Mar/Abr 1993

Formulário Click. Ficha de Sugestões (Empresa Alfa), 2002.

Fulmann, C. *Estudo do Trabalho*. São Paulo: IMAM, 1975 Cap. 4, Medida do Trabalho, pp. 148-159.

Gitahy, Leda. A New Paradigm of Industrial Organizations. Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Social Sciences 93. Paper I: Toward a New Paradigm of Industrial Organizations, 2000.

Goldratt, E., Cox, J., *A Meta – Um Processo de Melhoria Contínua*, Nobel, 2002.

Herzog, A. L., O Escritório Enxuto. *Revista Exame*. Edição 789, ano 37 n.7 9/abril/2003, pp. 60-64.

_____ Pensar, Planejar...e Fazer. *Revista Exame*. Edição 787, ano 37 n.5 12/março/2003, pp. 52-56.

Kaplan, R. S., Norton, D. P. *A Estratégia em Ação: Balanced Scorecard*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

Krick, E. V., *Métodos e Sistemas*, vol. 2, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., 1971, Cap. 21, Avaliação e Aperfeiçoamento da Técnica de Tempos e Movimentos Predeterminados, pp. 375-392.

Kuorinka, I., Patry, L. Participation as a mean of promoting occupational health. *International Journal of Industrial Ergonomics* 15 p 365-370, 1995.

Lakatos, E. M. *Sociologia da Administração*. São Paulo: Atlas, 1997, pp.122-125.

Landau, K., MTM als Beitrag zur Erhöhung des Niveaus der Arbeitsgestaltung. *Personal – Zeitschrift für Human Resource Management*, 2003, pp. 11-14.

Longenecker, J.G., Pringle, C. D., *Management*, Columbus: Charles E. Merrill Publishing Company, 1984.

Martins, P.G., Laugeni, F.P., *Administração da Produção*, São Paulo: Saraiva 2000.

Maynard Home Page. Disponível em www.hbmaynard.com, acesso em nov 2002.

Maynard, H. B. *Manual de Engenharia de Produção: Seção 5 - Padrões de Tempos Elementares Pré-determinados*. Editora Edgard Blücher. São Paulo, 1970. Cap. 2, Sistema MTM (Methods-Time Measurement), pp. 18-52.

McMillan, C. J., Production Planning in Japan, *Journal of General Management* 8, nº 4, 1984, pp. 44-71 apud Davis, M. M., Aquilano, N. J., Chou, R. B., Fundamentos da Administração da Produção, Porto Alegre: Bookman Editora, 2001.

Meyers, F. E. *Motion and Time Study: for Lean Manufacturing*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 2 ed, 1999, 339p.

MTM Org Home Page. Disponível em <http://mtm.org/public/pages/index.cfm?pageid=44> acesso em fev 2002.

MTM Software Group, Material de divulgação, 2000, 17p.

Nadler, D. A., Hackman J. R., Elawler E., *Comportamento Organizacional*. Rio de Janeiro : Campus, 1983. pp. 107-111.

Ohno, T., *O Sistema Toyota de Produção: além da Produção em larga escala*, Porto Alegre: Artes Médicas, 1997, pp.30.

Porter, M. E., *Vantagem Competitiva – Criando e sustentando um desempenho superior*. Rio de Janeiro: Campus, 1989, 512p.

Priemer, W. MTM in Brasilien. *Aktuell – Das Info-Magazin der Deutschen MTM-Vereinigung e. V.*, Ausgabe 2 pp. 17–19, 2002.

Rodgers, R., Hunter, J. E., Rodgers, D. L., Influences of top management commitment on management program success. *Journal of Applied Psychology*, n. 78, 1993, pp. 151-155.

Sanzenbacher, G., Prokon – wenig Aufwand, große Wirkung. MTM Report. *Personal – Zeitschrift für Human Resource Management*, 2003, pp. 26-31.

Schein, E. H., *Organizational Culture and Leadership*. Jorsey-Bass Publishers, 1992, 418p.

Shiba, S., *TQM: quatro revoluções na gestão da qualidade*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997, 409p.

Slack, N., et al., *Administração da Produção*. São Paulo: Atlas, 1996, 726p.

Sugai, M., et al., *Engineering focused in Human Resources: Case Study of a MTM Application in a Workstation* in 17° INTERNATIONAL CONGRESS OF MECHANICAL ENGINEERING, 10 a 14 de novembro de 2003, São Paulo, SP.

Sugai, M., et al., *Utilização do MTM (Methods-Time Measurement) para o Diagnóstico e Projeto de Células de Produção* in II CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE FABRICAÇÃO, 18 a 21 de maio de 2003, Uberlândia, MG. CD-ROM.

Sugai, M., Novaski, O., MTM como ferramenta para redução de custos – O Taylorismo aplicado com sucesso nas empresas de hoje. *Revista de Produção on Line*, Volume 2, número2, Florianópolis, Out de 2002.

Taylor, F. W., *Princípios de Administração Científica*. São Paulo: Atlas, 7ª edição, 1980. 134p.

Treinamento de Ergonomia – Conceitos Básicos. Planejamento Técnico e Recursos Humanos. Campinas, 2002, 71p.

Wahrlich. B. M. S., *Uma Análise das Teorias da Organização*, Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas – Serviços de Publicações, 1971, pp. 7–19 apud Chiavenato, I. *Teoria geral da administração: abordagens prescritivas e normativas da administração*. Volume 1. São Paulo: McGraw-Hill, 1987, p. 67.

WESERgonomia Home Page. Disponível em <http://www.wesergonomia.com.br/serviços/servest.htm>, acesso em nov 2002.

Womack, J. P., Jones, D. T. *A Mentalidade Enxuta nas Empresas. Eliminando o desperdício e Criando Riqueza*. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 427p.

Womack, J. P., Jones, D. T., Ross, D., *A Máquina que mudou o mundo*. Rio de Janeiro: Campus, 1992, 347p.

Zardin, K., *MOST – Work Measurement Systems*, 3ed. Marcel Dekker, 2003. 519p.

ANEXOS

Seguem em anexo os questionários aplicados aos crono-analistas (anexo I) e aos funcionários de chão de fábrica (anexo II).

Anexo I – Questionário aplicado aos crono-analistas

(Nome: _____)

Número de anos na empresa _____

1. Conhece o MTM?

não conheço já ouvi falar conheço vagamente conheço alguma coisa conheço bem

2. É difícil aprender o MTM.

concordo plenamente concordo parcialmente permaneceu igual discordo parcialmente discordo totalmente

3. A metodologia MTM é antiquada, isto é, não tem aplicação nos dias de hoje.

concordo plenamente concordo parcialmente opinião indiferente discordo parcialmente discordo totalmente

4. O MTM dificultou o meu trabalho.

concordo plenamente concordo parcialmente permaneceu igual discordo parcialmente discordo totalmente

5. O MTM diminuiu os custos de produção

concordo plenamente concordo parcialmente permaneceu igual discordo parcialmente discordo totalmente

6. Na minha opinião, o MTM foi bom para os operadores.

concordo plenamente concordo parcialmente permaneceu igual discordo parcialmente discordo totalmente

7. O MTM aumentou a produtividade da empresa.

concordo plenamente concordo parcialmente permaneceu igual discordo parcialmente discordo totalmente

8. O MTM melhorou a ergonomia (saúde física) dos operários.

concordo plenamente concordo parcialmente permaneceu igual discordo parcialmente discordo totalmente

9. O MTM é uma metodologia muito necessária à produção.

concordo plenamente concordo parcialmente permaneceu igual discordo parcialmente discordo totalmente

10. O MTM tira a criatividade dos operários.

concordo plenamente concordo parcialmente permaneceu igual discordo parcialmente discordo totalmente

Anexo II - questionário aplicado aos operadores

Parte 1: Método de Kano

Anos de Empresa: _____

Sabe que há um método para determinação de tempo? () sim () não

Conhece o MTM? () sim () não

Sabe da importância dos tempos nas operações? () sim () não

Houve alguma melhoria em seu posto? () sim () não

Observação do trabalho

A. Como o sr(a) se sentiria se uma pessoa ficasse observando seu trabalho?

(1) Muito satisfeito (2) Satisfeito (3) Indiferente (4) Bem (5) Mal

B. Como o sr(a) se sentiria se ninguém observasse seu trabalho?

(1) Muito satisfeito (2) Satisfeito (3) Indiferente (4) Bem (5) Mal

Ergonomia / Conforto Físico

A. Como o sr(a) se sentiria se melhorasse ergonomicamente seu posto trabalho?

(1) Muito satisfeito (2) Satisfeito (3) Indiferente (4) Bem (5) Mal

B. Como o sr(a) sentiria fisicamente se ninguém melhorasse ergonomicamente o seu posto de trabalho?

(1) Muito satisfeito (2) Satisfeito (3) Indiferente (4) Bem (5) Mal

Cronometragem

A. Como o sr(a) se sentiria se alguém cronometrasse seu trabalho?

(1) Muito satisfeito (2) Satisfeito (3) Indiferente (4) Bem (5) Mal

B. Como o sr(a) se sentiria quando ninguém cronometrasse seu trabalho?

(1) Muito satisfeito (2) Satisfeito (3) Indiferente (4) Bem (5) Mal

Médico de trabalho

A. Como o sr(a) se sentiria se soubesse que os crono-analistas trabalham junto com os médicos de trabalho?

(1) Muito satisfeito (2) Satisfeito (3) Indiferente (4) Bem (5) Mal

B. Como o sr(a) sentiria se não houvesse trabalho com médicos?

(1) Muito satisfeito (2) Satisfeito (3) Indiferente (4) Bem (5) Mal

Filmagem

A. Como o sr(a) se sentiria se seu trabalho fosse filmado?

(1) Muito satisfeito (2) Satisfeito (3) Indiferente (4) Bem (5) Mal

B. Como o sr(a) sentiria se ninguém filmasse seu trabalho?

(1) Muito satisfeito (2) Satisfeito (3) Indiferente (4) Bem (5) Mal

Diminuição do VT (tempo)

A. Como o sr(a) se sentiria se houvesse diminuição do VT (tempo) das atividades?

(1) Muito satisfeito (2) Satisfeito (3) Indiferente (4) Bem (5) Mal

B. Como o sr(a) sentiria se não houvesse diminuição do VT (tempo) das atividades?

(1) Muito satisfeito (2) Satisfeito (3) Indiferente (4) Bem (5) Mal

Sugestões de Melhoria

A. Como o sr(a) se sentiria se lhe solicitassem sugestões de melhorias?

(1) Muito satisfeito (2) Satisfeito (3) Indiferente (4) Bem (5) Mal

B. Como o sr(a) se sentiria quando ninguém pedisse sugestões?

(1) Muito satisfeito (2) Satisfeito (3) Indiferente (4) Bem (5) Mal

Parte 2 : Questões abertas

Que problemas, deficiências, reclamações o sr(a) poderia mencionar sobre os crono-analistas?

O sr(a) poderia mencionar alguns benefícios que os crono-analistas trazem a você?