

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Joaquim de Sousa Fernandes

**SISTEMATIZAÇÃO DE UMA ABORDAGEM DA MEDIÇÃO DE
UMA PRODUÇÃO DIVERSIFICADA E SEUS DESEMPENHOS
NUM AMBIENTE INDUSTRIAL PELO MÉTODO DAS UNIDADES
DE ESFORÇO DE PRODUÇÃO – UEPs**

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Antônio Domingos Padula

PORTO ALEGRE, 2003

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F363s Fernandes, Joaquim de Sousa

Sistematização de uma abordagem da medição da produção diversificada e seus desempenhos num ambiente industrial pelo método das Unidades de Esforço de Produção-UEPs / Joaquim de Sousa Fernandes. – Porto Alegre, 2003.
215 f.

Dissertação (Mestrado) – UFRGS, Escola de Administração, 2003.

1. Administração da Produção. 2. Produção Industrial. 3. Unidades de Esforço de Produção. I. Título.

CDU 658.5

**Bibliotecário Responsável: Mônica Fonseca Soares
CR B-10/957**

TRABALHO APRESENTADO EM BANCA E APROVADO POR:

Prof. Francisco J. Kliemann

Prof. Paulo Schimdt

Prof. Oscar C. Galli

Porto Alegre, julho de 2003.

Professor Orientador: Antônio Domingos Padula

Aluno: Joaquim de Souza Fernandes

Dedico integralmente este trabalho a minha
família, Glória, Priscilla e Kallina pelo Amor,
Tolerância e Paciência pelos momentos vividos;

::

AGRADECIMENTOS

Ao Grande Arquiteto do Universo.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, em particular ao prof. Henrique M. R. de Freitas, Dr., e a todos os seus colegas de trabalho pela dedicação e seriedade com conduziram este programa de mestrado, trazendo-o a nossa cidade, em convênio com o Centro Universitário de Jaraguá do Sul – SC, UNERJ, sob o comando da profª Carla Schreiner, Reitora da UNERJ, pelo apoio e incentivo à realização deste Mestrado.

À CSM – Componentes, Sistemas e Máquinas para a Construção Civil, ao Sr. Renato Raboch, Diretor Presidente e ao Engº Gil Magno Diretor Industrial e a Srª Mariane S. Wanzer – Chefe de Custos e a seus assessores pelo apoio integral a realização deste estudo.

À Bograntex – Indústria Têxtil Ltda (Boca Grande), em especial ao engº Gustavo E. Henschel, pela tolerância em colaborar, sempre que se fez necessário, preciosas horas de trabalho para dedicação ao estudo do presente mestrado.

Ao prof. Antônio Domingos Padula, Dr., por ter-me aceitado como seu orientando, pelo seu Esforço, Paciência, Tolerância e Competência na orientação deste trabalho.

Ao prof. Francisco José Kliemann Neto, Dr., que com sua experiência, suas críticas, sua perseverança, proporcionaram uma melhor interpretação, que tenho plena convicção, contribuíram para o aperfeiçoamento e a realização deste trabalho.

A todos os meus colegas de turma, em especial a Einstein Randal, Alfredo Moretti, Gelásio Carlini e René Grossklargs e todos aqueles que não tiveram a felicidade de poder continuar juntos, que de certa forma me ajudaram nesta caminhada a percorrer estes caminhos do saber no decorrer de nossos encontros.

E a todos aqueles, não nominados anteriormente, que de certa forma me ajudaram direta ou indiretamente a realização deste sonho.

Muito Obrigado .:

*Dedicar-me-ei à primeira coisa que se deve fazer,
ou seja, corrigir o intelecto,
tornando-o apto a compreender as coisas do modo que é preciso
a fim de conseguir o nosso intento.
Para tanto, exige a ordem, que naturalmente temos,
que aqui resuma todos os modos
de perceber usados por mim até agora para afirmar
ou negar alguma coisa sem
dúvida com o intuito de escolher o melhor de todos
e começar ao mesmo tempo a
conhecer as minhas forças e a minha natureza,
a qual desejo aperfeiçoar..*

Baruch ESPINOSA

(1632 – 1677)

RESUMO

As atividades ligadas à medição da produção em uma organização industrial monoprodutora são facilmente feitas em função de uma única unidade de medida: a quantidade total produzida (controle físico), com seus custos totais de fabricação associados (controle monetário). A fabricação simultânea de vários produtos diversificados aumenta a complexidade dessas atividades, principalmente pela inexistência de uma unidade de medida comum a toda a produção. Este trabalho desenvolveu-se tendo em mente procurar uma solução alternativa aos métodos usuais utilizados para medir uma produção, quais sejam: número de horas, faturamento, quantidade física, entre outras, buscando racionalizar o processo de gestão Industrial, pela definição de uma unidade de medida comum a toda a produção o qual transforma uma fábrica multiprodutora real numa fábrica de um único produto representativo e equivalente a toda a produção. A Unidade de Esforço de Produção, UEPs, responde satisfatoriamente a essa necessidade, unificando e homogeneizando as atividades desenvolvidas por uma fábrica multiprodutora. Sua definição materializa sob uma mesma base de esforços (despesas) alocados aos vários postos operativos (máquinas e equipamentos) na fabricação dos diversos produtos. A organização escolhida para que fosse desenvolvido o presente trabalho, Estudo de Caso, serve como modelo para pesquisas futuras em outros tipos de organização que produzem produtos diversificados. O objetivo principal deste estudo é a Medição de uma Produção Diversificada e de seus Desempenhos, a saber: Custos, Rendimento, Eficiência, Produtividade tanto horária quanto econômica, num ambiente industrial pelo Método das UEPs. É uma contribuição para o controle das atividades no âmbito da gestão Industrial. Os resultados apresentados no presente trabalho indicam que as organizações industriais multiprodutoras tem neste Método (UEPs) uma ferramenta gerencial para poder Medir e Controlar os seus Desempenhos fazendo comparações entre os Desempenhos Planejados (Metas) e os Desempenhos verdadeiramente ocorridos.

Palavras-Chave: Medição, Produção Monoprodutora, Produção Diversificada, Custos, Rendimento, Eficiência, Produtividade, Método das UEPs

ABSTRACT

The activities linked to the production measurements in a industrial organization which manufactures one single product are easily performed in only one measure unit: the total amount produced (physical control), along with its total associated manufacturing costs (monetary control). The simultaneous manufacturing of varied products increases the complexity of these activities, mainly due to the lack of an usual measure unit to the whole production. This reasearch came along having in mind the search for an alternative solution for the usual methods used to measure the production, anyhow: number of hours, turnover, physical amount, and others, trying to rationalize the process of industrial management, through the definition of an usual measure unit to the whole production which turns a real diversified factory into a single representative product factory and equivalent to the whole production. The Production Effort Unit (UEP) responds satisfactorily to this need, unifying the activities developed by a diversified factory. Its definition is under the same effort base (expenses) allocated to the several operating places(machines and equipment) used for producing the diversified products. The organization chosen to develop this Case Study is a good example for the upcoming researches in other kinds of organizations which produce diversified products. Its main goal is the Measurement of a Diversified Production and its Perfomance, to know: Costs, Output, Efficiency, Productivity related to working hours and economy, in an Industrial Environment through the method of UEP. It is a contribution for the activities control in the Industrial Management. The results shown in the present study indicate that the diversified industrial organizations have a very powerful managing tool which is the UEP, to be able to Measure and Control the perfomances comparing the Planned Performance (Goals) and the actual Performance.

Key-Words: Measurement, Single Product Production, Diversified Production. Costs, Output, Efficiency, Productivity, UEPs Methods.

SUMÁRIO

	LISTA DE ABREVIATURAS	12
	LISTA DE FIGURAS	13
1	INTRODUÇÃO	14
1.1	A PROBLEMÁTICA DA MEDIÇÃO DE UMA PRODUÇÃO INDUSTRIAL	17
1.2	OS OBJETIVOS DO TRABALHO	21
1.2.1	O objetivo geral	21
1.2.2	Os objetivos complementares	21
1.3	A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO	22
1.4	A ESTRUTURA DO TRABALHO	24
1.5	LIMITAÇÕES DO TRABALHO	25
2	A AVALIAÇÃO DOS MÉTODOS USUAIS DE MEDIÇÃO DA PRODUÇÃO E DE SEUS DESEMPENHOS	26
2.1	BREVE HISTÓRIA PARCIAL DA ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO...	27
2.2	A PRODUÇÃO, SUA IMPORTÂNCIA E ADMINISTRAÇÃO.....	29
2.3	OS OBJETIVOS DA ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO – PLANEJAMENTO E CONTROLE	31
2.4	A FIXAÇÃO DE PADRÕES OPERACIONAIS PARA CONTROLE	34
2.5	MEDIDAS USUAIS DE CONTROLE E MEDIÇÃO DE MEDIDAS COMUNS PARA AVALIAR A PRODUÇÃO.	36
2.5.1	Faturamento	38
2.5.2	Número físico de quantidades produzidas.....	39
2.5.3	Número de horas padrão trabalhadas	40
2.5.4	O sistema de custo padrão	41
2.6	MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO EMPRESARIAL (PRODUÇÃO).....	43
3	UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DAS UEPS PARA A MEDIÇÃO DE UMA PRODUÇÃO DIVERSIFICADA E DE SEUS DESEMPENHOS	47
3.1	O PROBLEMA DA UNIFICAÇÃO DA MEDIDA DE PRODUÇÃO	48
3.2	A CONCEPÇÃO DE FÁBRICA NO MÉTODO DAS UEPS.....	50
3.3	DEFINIÇÃO DE POSTOS OPERATIVOS	51
3.4	OS ESFORÇOS DE PRODUÇÃO COMO UNIDADES DE UNIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO.....	52
3.5	OS POTENCIAIS PRODUTIVOS PARCIAIS DE UM POSTO OPERATIVO	54
3.6	CONSTÂNCIA NAS RELAÇÕES ENTRE OS POTENCIAIS PRODUTIVOS NOS DIVERSOS POSTOS OPERATIVOS	55
3.7	OS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DO MÉTODO DAS UEPS.....	58
3.7.1	O princípio do valor agregado	58
3.7.2	O princípio das relações constantes.....	59
3.7.3	O princípio das estratificações	64
3.8	UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DAS UEPS PARA MEDIR O DESEMPENHO DA PRODUÇÃO.....	66
3.8.1	A medição do número de UEPs produzidas.....	67

3.8.2	A medição do custo de transformação (fabril)	68
3.8.3	A medição das UEPs capacidade.....	69
3.8.4	A medição das UEPs trabalhadas	73
3.8.5	A medição do total de horas trabalhadas	74
4	PROPOSTA DE UMA SISTEMÁTICA DE IMPLANTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO MÉTODO DAS UEPS PARA MEDIR OS DESEMPENHOS DE UMA PRODUÇÃO DIVERSIFICADA.....	76
4.1	ROTEIRO GERAL PARA A IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO DAS UEPS..	76
4.1.1	Identificação dos postos operativos	78
4.1.2	Seqüência operacional dos produtos e os tempos de fabricação utilizados para a determinação das UEPs dos produtos e das UEP/H dos postos operativos.....	80
4.1.3	Estrutura contábil – Plano de despesas.....	83
4.1.4	Definição da estrutura de cálculo dos postos operativos de R\$/h em UEP/h.....	83
4.1.4.1	Cálculo dos foto índices dos postos operativos em R\$/h.....	83
4.1.4.1.1	<i>Foto índice por item de despesas</i>	<i>84</i>
4.1.4.1.2	<i>Foto índice por posto operativo</i>	<i>91</i>
4.1.4.2	Definição do foto custo do produto base.....	92
4.1.4.3	Transformação do custo de R\$/h em UEP/h dos postos operativos dos setores produtivos.....	93
4.1.4.4	Seqüência operacional dos produtos transformados em UEPs.....	94
4.1.4.5	Resumo das UEPs por produto	94
4.2	CÁLCULO DA MEDIDA DOS DESEMPENHOS	95
4.2.1	Informações necessárias para o cálculo da medida dos desempenhos	95
4.2.2	Resultados intermediários para o cálculo da medida dos desempenhos	97
4.2.3	Análise dos resultados da medida dos desempenhos	97
4.2.3.1	Cálculo do custo de transformação (fabril) – R\$/UEPs	98
4.2.3.2	Cálculo do rendimento	98
4.2.3.3	Cálculo da eficiência.....	98
4.2.3.4	Cálculo da produtividade horária.....	99
4.2.3.5	Cálculo da produtividade econômica.....	99
4.3	MÉTODOS E PROCEDIMENTOS PARA A IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO DAS UEPS PARA MEDIR UMA PRODUÇÃO DIVERSIFICADAS E SEUS DESEMPENHOS NA CSM.....	100
5	APLICAÇÃO DO MÉTODO DAS UEPS E A MEDIÇÃO DE SEUS DESEMPENHOS NA CSM	106
5.1	O PERFIL DA ORGANIZAÇÃO CSM.....	108
5.2	ROTEIRO GERAL PARA A IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO DAS UEPS NA CSM.....	110
5.2.1	Identificação dos postos operativos na CSM	112
5.2.2	Seqüência Operacional dos Produtos e os Tempos de Fabricação Utilizados para a Determinação das UEPs dos Produtos e das UEPs dos Postos Operativos na CSM.....	116
5.2.3	Estrutura Contábil – Plano de despesas na CSM.....	117
5.2.4	Definição da estrutura de cálculo dos postos operativos de R\$/h em UEP/h na CSM.....	117

5.2.4.1	Cálculo dos foto índices por item de despesas dos postos operativos em R\$/h na CSM	118
5.2.4.2	Resumo dos itens de foto índices por posto operativos em R\$/h e a transformação em UEP/h na CSM.....	127
5.2.4.3	Definição do foto custo do produto base na CSM.....	128
5.2.4.4	Transformação de R\$/h em UEP/h dos postos operativos nos setores produtivos na CSM	136
5.2.4.5	Seqüência operacional dos produtos transformados em UEPs, na CSM....	140
5.2.4.6	Resumo das UEPs por produto da CSM	140
5.3	A CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS NA CSM – CÁLCULO DOS DESEMPENHOS	141
5.3.1	Informações necessárias para o cálculo da Medida dos Desempenhos na CSM.....	142
5.3.2	Resultados intermediários para o cálculo da medida dos desempenhos na CSM.....	149
5.3.3	Análise dos resultados da medida dos desempenhos na csm.....	150
5.3.3.1	Cálculo do custo de transformação (fabril) – R\$/UEPs na CSM.....	152
5.3.3.2	Cálculo do rendimento (%) na CSM	153
5.3.3.3	Cálculo da eficiência (%) na CSM.....	153
5.3.3.4	Cálculo da produtividade horária na CSM	155
5.3.3.5	Cálculo da produtividade econômica na CSM	156
5.4	VANTAGENS DIFERENCIAIS PROPORCIONADAS PELA UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DAS UEPS NA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO NA CSM, PARA FINS DE CONTROLE	157
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	160
6.1	AS FACILIDADES DO MÉTODO DAS UEPS.....	161
6.2	AS DIFICULDADES DO MÉTODO DAS UEPS	161
6.3	AS PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES DO MÉTODO DAS UEPS.....	162
6.4	RECOMENDAÇÕES.....	163
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	165
	ANEXO A – LINHA DE PRODUTOS	168
	ANEXO B – DIAGRAMA DE BLOCOS DA FÁBRICA COMPOSTO DE APOIO INDUSTRIAL E DE PRODUÇÃO	169
	ANEXO C - LISTAGEM DOS POSTOS OPERATIVOS POR SETOR PRODUTIVO.....	170
	ANEXO D – CONTA DE DESPESAS FÁBRICA NOS SETORES PRODUTIVOS.....	174
	ANEXO E – PLANILHA DE CÁLCULO DE CUSTO HORÁRIO DOS POSTOS OPERATIVOS POR SETOR E CENTROS DE CUSTOS.....	175
	ANEXO F – METODOLOGIA DO CÁLCULO DE CUSTO DOS POSTOS OPERATIVOS	184
	ANEXO G – CÁLCULO DO VALOR MONETÁRIO DO PRODUTO BASE	199
	ANEXO H – SEQÜÊNCIA OPERACIONAL DOS PRODUTOS.....	205
	ANEXO I – RESUMO DE UEPS DOS PRODUTOS.....	213
	ANEXO J – QUANTIDADES FÍSICAS	214
	ANEXO K – CÁLCULO DA PRODUÇÃO MENSAL TRANSFORMADA EM UEPS.....	215

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BETO	Betoneira
CN	Controle Numérico
CONCR	Concreto
D 1	Despesas (1 – primeira, 2 – segunda, entre outras)
EQUIPTO	Equipamento
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
GP	George Perrin
HP	Unidade de medida de potência mecânica para motores elétricos
HT	Horas Totais
INSS	Instituto Nacional de Seguridade Social
MAQ.ESP	Máquinas especiais
MOVIM	Movimentação
MRP II	Manufacturing Resources Planning (Planejamento dos Recursos de Manufatura)
OPT	Optimized Production Technology (Tecnologia de Produção Otimizada)
PCP	Programação e Controle da Produção
QTDE	Quantidade
R\$/h	Unidade Monetária em Reais por hora
S 1	Despesas de Serviços (1 – primeira, 2 – segunda, entre outras)
SAE	Standard American Especification
UEP/h	Unidades de Esforço de Produção por Hora
UEPs	Unidades de Esforço de Produção
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Exemplo prático do princípio das estratificações.....	64
FIGURA 2	Exemplo hipotético da produção física no gargalo medida em UEPs	71
FIGURA 3	Exemplo hipotético da capacidade produtiva no gargalo medida pelo método das UEPs	71
FIGURA 4	Exemplo hipotético da produção total em UEPs , medida nos gargalos pelo Método das UEPs	72
FIGURA 5	Fluxograma genérico da Implantação do Método das Unidades de da Produção UEPs	78
FIGURA 6	Perfil da CSM.....	107
FIGURA 7	Fluxograma genérico da implantação do método das unidades de esforço da produção UEPs	109
FIGURA 8	Listagem dos postos operativos por setor produtivo	113
FIGURA 9	Resumo dos valores dos fotos índices por item de despesas dos postos operativos por setor produtivo	127
FIGURA 10	Seqüência operacional dos fotos custo do produto base.....	134
FIGURA 11	Caso prático - transformação de R\$/h em UEP/h dos postos operativos por setor produtivo	137
FIGURA 12	Demonstrativo de cálculo dos índices de desempenho da atividade industrial	139

1 INTRODUÇÃO

A partir do intenso processo de globalização e internacionalização da economia e do conseqüente acirramento da competição nos mercados, as organizações se defrontam com a necessidade de melhorar a sua competitividade e a de sua cadeia produtiva. Isto implica em “tomar decisões para melhorar o desempenho nas dimensões competitivas de custos, qualidade, atendimento, flexibilidade e inovação “(SPENCER, 2002).

Desta maneira, a busca sistemática de novas formas de gestão que contribuam para a competitividade empresarial fez surgir teorias, princípios e técnicas que pensam os sistemas produtivos a partir de uma ótica sistêmica, integrada/unificada, principalmente, voltada para a obtenção de resultados econômicos financeiros que assegurem a sua sobrevivência em mercados competitivos.

Portanto, é de vital importância para a sobrevivência e para o desenvolvimento das organizações empresariais a eficiência com que elas utilizam seus recursos, tanto humanos quanto materiais e financeiros. Assim, num ambiente de crescente escassez de recursos, e onde o ônus financeiro destes está cada vez maior, torna-se imperativo o aperfeiçoamento de técnicas que facilitem e agilizem as atividades ligadas ao planejamento e ao controle das atividades fabris, permitindo também a análise do desempenho da organização.

Nesse sentido, as atividades ligadas ao gerenciamento e ao método de medir uma produção em uma organização monoprodutora são normalmente feitas em função de uma única unidade de medida: a quantidade física produzida medida em nº horas, quantidade de quilos, nº metros quadrados, entre outros.

A fabricação simultânea de vários produtos aumenta a complexidade dessas atividades, principalmente pela inexistência de uma Unidade Única de Medida Comum a toda a produção.

Uma solução alternativa consiste na racionalização do processo de gestão industrial pela definição de uma Unidade de Medida Comum, a qual transforma uma fábrica multiprodutora real numa fábrica que produz um único produto representativo e equivalente a toda a produção, permitindo tratá-la da mesma maneira com que se tratam as empresas monoprodutoras. “Tendo em vista as dificuldades dos métodos usuais aplicados na maioria das empresas, desenvolveu-se na década de 50 uma nova filosofia baseada na definição de uma Unidade de Medida Comum da Produção denominada de unidade GP”, (PERRIN, 1971).

Então na década de 50, na França, foi desenvolvido o “*Prix de evient et Contrôle de Gestion par le Méthode GP*”, publicado pela Dunod, Paris, pelo eng^o George Perrin. O Método GP assim denominado pois leva as iniciais de seu criador George Perrin, (GP). No final da década de 70, foi trazido para o Brasil pelo eng^o Franz Allora e aqui rebatizado como Método das UEPs (Unidade de Esforço de Produção).

No Brasil, por volta de 1976, ALLORA que havia trabalhado com PERRIN, introduziu no Brasil o estudo dessa Metodologia. ALLORA fez-se, um trabalho de reinterpretação do trabalho da metodologia proposta por PERRIN. “Este desenvolvimento deu origem ao método que ALLORA denominou de Método de Unidades de Esforço de Produção – UEPs “ (ALLORA, 1995).

A aplicação do novo método permitiu a possibilidade de se avaliar e medir com rapidez o nível de desempenho das indústrias de transformação com a produção de produtos diversificados, informando sua posição frente aos produtos de demais concorrentes.

Este Método inicialmente foi desenvolvido para atender as necessidades de custeio nas organizações industriais. Ao considerar quantidades produzidas comparadas às despesas fabris incorridas no mesmo período é possível verificar se a organização está produzindo dentro dos custos estabelecidos, e a possibilidade de medir o seu desempenho em termos de rendimento, de eficiência e de produtividade e se estes estão dentro de uma meta pré-estabelecida.

É um método relevante em termos de ações que vêm sendo desenvolvidas, tanto a nível acadêmico, onde há um grupo de dissertações: Antunes Júnior, 1988; Bornia, 1988 e Larozinski Neto, 1989; tese de doutorado: Bornia, 1995, nas

universidades brasileiras, entre outras UFSC e UFRGS, bem como a nível prático nas organizações no âmbito da engenharia de produção e administração: É a Unificação da Produção pelo Método das UEPs.

A “**Sistematização de uma Abordagem da Medição de uma Produção Diversificada e seus Desempenhos num Ambiente Industrial pelo Método das Unidades de Esforço de Produção – UEPs**”, é uma contribuição para compreender outros recursos que o método original bem como o reinterpretado tem a mais para serem utilizados no âmbito da gestão industrial, pois à medida que os processos de fabricação tornam-se mais complexos e diferenciados, torna-se também imperativo haver controles mais eficazes de medir uma produção. Para alcançar esse resultado encontra-se notáveis dificuldades que aumentam, proporcionalmente, com a variedade de produtos classificados.

O desenvolvimento do presente trabalho será realizado na CSM – Componentes, Sistemas e Máquinas para a Construção Civil Ltda – Jaraguá do Sul, SC, como um Estudo de Caso, “entende-se como uma estratégia de pesquisa que busca examinar um fenômeno contemporâneo deste em um dado” (YIN, 2001).

Esta organização pertence ao grupo do setor de metal-mecânico cuja produção é baseada em 60% de pedidos em carteira e 40% de produtos *standard*, produzindo a seguinte linha de produtos:

- betoneiras;
- formas de concreto para a construção civil;
- conjuntos vibratórios;
- máquinas especiais;
- elevadores de carga.

Portanto, caracterizada por uma produção diversificada de produtos. Assim através do desenvolvimento deste método nesta organização, propõe-se a possibilidade de generalização das medidas hoje utilizadas para medir uma produção diversificada como forma de controle de gestão da organização.

A CSM utiliza este método somente para fins de custeio desde 1985, e nunca, até o presente projeto houve qualquer tipo de outro desenvolvimento. Os motivos pelos quais isto possa ter ocorrido se deve ao fato do implantador, Engº Franz Allora, não o desenvolver para tal e também neste intervalo não houve interesse da

organização, pelo fato desta não ter pessoal especializado para tocar este projeto e descobrir as novas ferramentas.

1.1 A PROBLEMÁTICA DA MEDIÇÃO DE UMA PRODUÇÃO INDUSTRIAL

A falta ou a incorreta medição da produção e de seus desempenhos em indústrias de transformação multiprodutoras ou de produção diversificada constituem-se em um importante fator de sobrevivência de uma Organização Moderna, quer seja por desconhecimento de metodologia adequada, quer seja por resistir e desconhecer a função vital de uma metodologia competente. Muitas organizações absorvem prejuízos, os quais em sua maioria resultam em desaparecimento do cenário social e econômico.

Não é difícil constatar-se a grande dificuldade que a maioria das organizações revelam através de suas informações, quando questionadas sobre a quantificação de seus dados ou resultados de produção. Exemplos:

Quanto mensalmente produziu uma fábrica de motores elétricos de potências variáveis entre 0,25 hp a 150 hp? Como MEDIR esta produção em hp? ou em quantidades físicas?

Quanto mensalmente produziu uma fundição diversificada, em que pesos e tamanhos de peças variaram de 0,5 kg a 100 kg? Em horas de produção trabalhadas? Em quilogramas?

O mesmo questionamento poderá ser formulado a uma fábrica que produz ao mesmo tempo, betoneiras, formas de concreto para construção civil, máquinas vibratórias, equipamentos para acionar cargas, entre outras.

Como medir adequadamente esta produção diversificada? Ainda hoje é comum nas produções de produtos diversificados, medir-se as quantidades e tipos de produtos pela enumeração, isto é, por quantidade física.

Como medir este tipo de produção diversificada? “O Método das Unidades do Esforço de Produção, as UEPs” (ALLORA, 1995), busca cobrir esta lacuna. “Os

estudos e as tentativas de encontrar uma UNIDADE ÚNICA válida para medir produções diversificadas em indústrias multiprodutoras vem de longa data“ (ALLORA, 1995).

A produção de uma fábrica, no decorrer de um determinado período, corresponde ao conjunto de produtos fabricados, estejam totalmente acabados ou em curso de fabricação a partir das matérias primas brutas ou parcialmente trabalhadas. Como medir esta Produção?

Até o momento, exceto quando se trata de uma fábrica que produz um único artigo, e sempre o mesmo, o que permite medir a produção pela quantidade numérica de produtos fabricados, para tanto se faz necessário tomar uma medida dentro das unidades existentes, tais como: o quilograma, o metro, o número de horas, entre outras. Escolhendo-se a melhor maneira possível ao gênero de produtos fabricados.

Os métodos para se medir a produção,

“ainda hoje estaria na situação da temperatura há 300 anos, estimada somente pelos vocábulos quente e frio, ninguém antes do aparecimento dos graus, poderia supor que uma grande parte da ciência, tivesse necessidade, para se desenvolver, de sua medição correta “ (PERRIN, 1971).

Uma fábrica pode produzir somente um produto, como por exemplo, um tipo de betoneira. Ela também pode produzir um único produto, com diferentes capacidades. É o caso particular da produção de betoneiras de diferentes volumes, tais como: 200, 320, 450 litros. Uma situação complexa ocorrerá quando a fábrica produz um só produto em diferentes tipos e com diferentes medidas, é o caso de uma fábrica que produz motores elétricos monofásicos abertos, blindados, trifásicos abertos, blindados de várias potências e diversas tensões e freqüências.

Finalmente, o caso mais complexo possível é quando a fábrica produz diferentes produtos, e cada produto tem distintos tipos e medidas, que é o caso de uma fábrica de brinquedos.

No caso de se produzir um só artigo numa única medida, é bastante fácil comparar a produção de diversos períodos. Por exemplo, se a produção for de 100 motores elétricos monofásicos de 0,25 hp em junho e de 110 motores elétricos monofásicos de 0,25 hp em julho, tem-se um aumento real de 10% na produção (para efeito desta análise, considerar que as despesas incorridas na produção sejam as mesmas para os meses de junho e julho).

Exemplo: Considere a produção de um tipo de motor elétrico em 4 diferentes potências, que resulta, no mês de junho os seguintes dados:

- Motor elétrico monofásico de 0,25 hp = 35 motores
- Motor elétrico monofásico de 0,50 hp = 45 motores
- Motor elétrico monofásico de 1,50 hp = 15 motores
- Motor elétrico monofásico de 2,00 hp = 15 motores
- total 110 motores

Suponha-se que ainda na produção de julho seja a seguinte:

- Motor elétrico monofásico de 0,25 hp = 10 motores
- Motor elétrico monofásico de 0,50 hp = 25 motores
- Motor elétrico monofásico de 1,50 hp = 35 motores
- Motor elétrico monofásico de 2,00 hp = 30 motores
- total 100 motores

É possível concluir que a produção do mês de junho foi superior a verificada no mês de julho? Como comparar diretamente o esforço necessário para se produzir um motor de 0,5 hp e outro de 1,5 hp de potência?

Estas questões tornam-se mais complexas no caso de fábricas que produzem um só artigo em diferentes tipos e medidas e, mais ainda, no caso de fábricas que produzem diferentes produtos em diferentes tipos e medidas.

A questão é como comparar ao longo do tempo a produção realizada por uma unidade industrial que produz produtos diversificados. De outra forma, supondo que haja diversas possibilidades de produção para cada período, e que as despesas realizadas para essas possibilidades alternativas sejam as mesmas, qual será a combinação de produtos que se deverá escolher? E como compará-los com a escolhida para os períodos seguintes?

Observa-se e é compreensível, que o número de produtos produzidos de diferentes tipos e medidas é uma noção perfeitamente mensurável. Porém não se pode somar estas produções devido ao simples fato de que se estaria adicionando grandezas que não são homogêneas.

Assim, em virtude da não homogeneidade própria das fábricas multiprodutoras torna-se necessário uma noção que seja explícita materialmente, através da enumeração dos produtos produzidos. Portanto, surge a necessidade de se definir uma Unidade de Medida Comum para o conjunto da produção de uma dada organização, para que se possa controlar a sua produção e os seus desempenhos e ainda planejar o seu futuro. Isto só é possível através de uma noção, esta abstrata, que é a atividade produtiva de uma organização.

Trata-se agora de tentar identificar uma Unidade para a Medição da atividade produtiva de uma Unidade fabril. Várias unidades são passíveis de serem imaginadas.

Historicamente, “houveram algumas contribuições no sentido de Unificar a Produção por intermédio de uma Unidade de medida Única. Entre eles podemos citar“ (ALLORA, 1995).

A saber:

- o engenheiro Americano Bedaux, que criou o seu “Ponto Bedaux”, no início do século XX;
- o “Throud”, uma experiência soviética em meados de 1920. Seu plano consistia de um controle geral que englobasse todas as indústrias de transformação;
- o engenheiro italiano Guido Perella, com a sua “Unitá Básica“;
- o engenheiro francês George Perrin, com a sua “Unidade GP”, que é considerado o pioneiro da técnica da Unificação da Produção;
- o engenheiro italiano Franz Allora, que introduziu o Método do engenheiro George Perrin no Brasil com o seu “Método das UEPs”, sendo este o principal introdutor deste Método no Brasil.

O presente trabalho deter-se-á a estudar somente o Método das UEPs.

1.2 OS OBJETIVOS DO TRABALHO

Os objetivos desse estudo estão divididos em objetivo geral e objetivo complementares, que serão descritos nas subseções que se seguem.

1.2.1 O objetivo geral

O objetivo geral do trabalho consiste na proposta de uma sistemática da utilização do Método das Unidades de Esforço de Produção – UEPs para medição e avaliação de desempenho de organizações que tenham uma produção diversificada em um ambiente Industrial.

1.2.2 Os objetivos complementares

Os objetivos complementares são:

- descrever o problema da gestão industrial em geral e da avaliação de desempenho em particular;
- apresentar as vantagens e desvantagens dos métodos usuais de medir uma produção para as indústrias de transformação, tendo em vista o aspecto da Unificação da Produção como ferramenta de controle para a gestão industrial;
- apresentar um exemplo real, estudo de caso na CSM, explicitando as passagens da revisão pelo qual o método foi utilizado nesta organização.

1.3 A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO

A importância de se implantar um Método que englobe todo o processo produtivo de produção e apure o quanto a fábrica produziu até o final do mês é fundamental em qualquer organização, principalmente quando se sabe que um grande número de sociedades abertas são formadas por participantes, idealizadores e também de dezenas, centenas de outros acionistas que contribuem para a existência deste empreendimento.

Constata-se, pois, que os métodos utilizados para medir uma produção industrial são utilizadas unidades de medidas usuais, a saber: número de horas produzidas, número de peças fabricadas, número de metros quadrados fabricados, número de quilogramas fabricados, entre outras. Estas Unidades são válidas e satisfazem apenas as indústrias monoprodutoras, isto é, em indústrias fabricantes de um único tipo de produto.

Quando se trata de indústrias de transformação multiprodutoras (fabricante de produtos diversificados) a utilização dos métodos tradicionais resulta-se ineficiente e problemático, porque o entendimento de produção limita-se a correta apuração quantidade de produtos produzidos.

A dificuldade de quantificar uma produção diversificada em uma indústria multiprodutora era a inexistência de bibliografias que viabilizassem a implantação de um método específico e eficaz. “São várias as referências bibliográficas de autores que lidam com a temática de produção, porém quase nenhuma delas descreve como quantificar uma produção diversificada” (ALLORA, 1995)

O cálculo de como medir uma produção diversificada numa indústria de transformação multiprodutora constitui-se em um problema essencial dentro das organizações modernas.

Entende-se uma produção num ambiente industrial como se fossem três blocos: um bloco de entrada onde estão localizadas as matérias primas e demais materiais, um bloco intermediário onde estão as máquinas e equipamentos (postos operativos) e, o bloco de saída onde estão os produtos acabados. Nos métodos usuais não há a preocupação com o que acontece durante o desenvolvimento das

etapas no seu processo produtivo, no bloco intermediário, isto é, com a quantificação da produção.

Nesse sentido, apresenta-se com uma nova medida, cujo interesse abre a perspectiva de uma nova experimentação. Essa medida é chamada por UEPs.

Experimental e comprovar os resultados seguros e positivos através da aplicabilidade dessa Unidade tem trazido muitas perspectivas e confiança a alguns empresários modernos, que apostam em informações, pelas quais podem decidir riscos e desafios no atual mundo competitivo dos negócios. (ALLORA, 1988)

O Método precisa ser transparente e que possa oportunizar espaço para análise e críticas tendo como objetivos principais revelar, flexibilizar e adequar a realidade das condições da organização.

As atividades ligadas à medição da produção, em empresas monoprodutoras, são facilmente realizadas em função de uma única unidade de medida: a quantidade total produzida através do controle físico. A fabricação simultânea de vários produtos aumenta a complexidade dessas unidades, mascarando a realidade da produção em consequência da inexistência de uma unidade de medida comum a todo o processo produtivo.

Os resultados deste trabalho apontarão uma alternativa mais adequada às indústrias de produção diversificada, frente aos atuais métodos utilizados nas organizações, a fim de racionalizar o processo de gestão industrial pela adoção de uma UNIDADE DE MEDIDA ÚNICA, isto é, transformando os indicadores de resultados da produção de uma fábrica multiprodutora real numa unidade equivalente a toda produção. O Método das UEPs respondem satisfatoriamente a necessidade de unificar as atividades desenvolvidas em uma fábrica multiprodutora. Sua aplicação materializa sob uma mesma base de esforços despendidos na fabricação de diversos produtos pelos vários módulos de produção e postos operativos, que podem ser máquinas ou equipamentos.

O trabalho aqui desenvolvido apresentará os princípios fundamentais sobre os quais se assenta o Método das UEPs, discutindo-se tecnicamente cada fase de evolução do trabalho. É importante reafirmar que a aplicação do Método de UEPs e sua eficácia exige um conhecimento prévio de fábrica, lay out, processos de fabricação, contabilidade e dos princípios básicos do próprio Método.

1.4 A ESTRUTURA DO TRABALHO

Neste capítulo, o primeiro, faz-se introdução que analisa a problemática da medição de uma produção industrial, os Objetivos, a Importância, e as Limitações deste trabalho.

No segundo capítulo, tem-se a Avaliação dos métodos usuais de medição da produção e de seus desempenhos, onde se apresenta uma breve história parcial da administração da produção, com seus objetivos, a fixação de padrões operacionais para controle e as medidas usuais de controle e medição de medidas comuns para avaliar a produção, finalizando com a medida de avaliação do desempenho empresarial (produção).

No terceiro capítulo, tem-se a Utilização do Método das UEPs para a medição de uma produção diversificada e de seus desempenhos. Este capítulo inicia-se com o problema da unificação da medida da produção, descrevendo toda a estrutura de montagem do Método das UEPs, destacando-se os princípios fundamentais do Método e a sua utilização para medir os desempenhos de uma produção diversificada.

No quarto capítulo, tem-se a proposta de uma sistemática de implantação e a operacionalização do Método das UEPs para Medir uma Produção Diversificada e seus Desempenhos, inicia-se pelo roteiro geral para a implantação do Método das UEPs e do cálculo da medida dos desempenhos e finaliza-se com o método e procedimentos para a implantação do Método das UEPs para medir a produção diversificada e os seus desempenhos na CSM.

No quinto capítulo tem-se a aplicação do Método das UEPs e a medição de seus desempenhos na CSM. Neste capítulo inicia-se com o perfil desta organização, onde se apresenta alguns dados relevantes da organização, na continuação o roteiro geral para a implantação do Método das UEPs nesta organização, tem-se por fim a consolidação dos resultados e as vantagens diferenciais proporcionadas pela utilização do Método das UEPs.

No sexto Capítulo, apresenta-se as conclusões e recomendações que se consideram relevantes para um estudo mais aprofundado e sistemático do método e

de sua aplicação do ponto de vista industrial, iniciando-se pelas facilidades, as dificuldades e as principais contribuições do Método das UEPs e recomendações futuras.

No sétimo capítulo, tem-se as referências bibliográficas pesquisadas para desenvolver este trabalho.

No oitavo capítulo tem-se a apresentação de todos os Anexos que fazem parte deste trabalho.

1.5 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

As limitações mais importantes do referido trabalho podem abaixo ser enumerados:

1. o trabalho não analisa a utilização do Método para a utilização em Planejamento e Programação da Produção ;
2. o trabalho não discute os aspectos operacionais do Método quando ocorrem variações nas condições de funcionamento normal de uma atividade industrial, nas unidades produtivas;
3. o trabalho não discute a aplicação do Método em atividades que não sejam industriais, tais como: Construção civil, de Serviços, atividades comerciais e outras;
4. os índices de desempenhos identificados no caso prático não devem servir de referencial para outras aplicações.

2 A AVALIAÇÃO DOS MÉTODOS USUAIS DE MEDIÇÃO DA PRODUÇÃO E DE SEUS DESEMPENHOS

A construção da base conceitual do presente trabalho está na avaliação dos métodos usuais de medição da produção e de seus desempenhos, bem como apresentar uma nova sistemática para medir a produção.

Começa-se por descrever **uma breve história parcial sucinta da administração da produção**, onde o objetivo principal deste item é examinar parte do desenvolvimento histórico da administração da produção, onde se pode vislumbrar grandes perspectivas sobre o presente e o futuro deste campo.

No item **definição sucinta de produção, sua importância e administração**, onde se destaca, neste item, que a administração da produção sistematiza as funções de maneira eficaz e eficiente e está no centro das atividades produtivas, onde os indicadores de desempenho devem estar relacionados com os objetivos estratégicos da organização.

No item **os objetivos da administração da produção – planejamento e controle**, neste item, está a implantação dos objetivos da administração da produção, cuja função do administrador está em planejar, controlar, analisar, auxiliar e encorajar o desenvolvimento de algumas alternativas para a obtenção dos resultados esperados.

No item **a fixação de padrões operacionais para controle**, diz-se, que o avanço da tecnologia, a substituição gradativa da mão de obra direta pela indireta e a competição neste mercado causam freqüentes mudanças nos produtos, nos processos e na forma de como eles são medidos, exercendo com isto um melhor controle da eficácia gerencial.

No item **medidas usuais de controle e medição de medidas comuns para avaliar a produção**, quer ela seja produção monoprodutora ou produção diversificada, tem-se como objetivo que as medições sejam feitas corretamente para alinhar as estratégias em todos os níveis da organização. Aqui estão descritas as

medidas mais usuais existentes no mercado, sendo o papel mais importante da medição o de melhorar o desempenho de uma produção, que se bem projetada e executada trarão resultados positivos e satisfatórios.

No último item **medidas de avaliação de desempenho empresarial – Produção**, tem-se a apresentação de uma nova alternativa para se medir uma produção diversificada e os seus desempenhos. A seguir, tem-se sucintamente uma descrição dos itens acima descritos.

2.1 BREVE HISTÓRIA PARCIAL DA ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

O objetivo principal deste item é examinar parte do desenvolvimento histórico da Administração da Produção, onde se pode vislumbrar grandes perspectivas sobre o presente e o futuro deste campo.

Nos séculos XIV e XV, no período da Renascença, houve um renascimento na Europa que afastou a Era das Trevas, um grande incremento das artes e ciências. Neste período as atividades de produção eram encorajadas a proteger os interesses dos artesãos.

No século XVII, os primeiros sinais de uma evolução industrial apareceram na Itália medieval, “Pode-se dizer que uma indústria aparece quando há o desenvolvimento de fábricas e oficinas. O indivíduo nem sempre possui os frutos específicos do seu trabalho. Ele é empregado e recebe um salário por seu tempo ou produção” (STARR, 1971), e se desenvolveu para outras regiões espalhando-se rumo ao norte da Europa, para Augsburgo, Lyons, Bruges, Antuérpia, Amsterdam e oeste da Inglaterra.

No começo do século XIX, com a utilização das máquinas movidas a vapor, a evolução da industrialização na Inglaterra tornou-se tão rápida e dramática que pode ser melhor descrita como uma Revolução Industrial.

Um complexo de fatores explica isto, incluindo a utilização do carvão de pedra, uma população crescendo com alto desemprego, uma produção agrícola limitada e a inexistência de capital para investimentos, crescimento do comércio com as colônias inglesas, interesses e crenças nos métodos científicos e o arrebanhamento, desde cedo dos refugiados da Inquisição ” (STARR, 1971).

As invenções tecnológicas foram os princípios básicos do desenvolvimento. O trabalho manual foi substituído em todas as áreas por máquinas. No continente americano este desenvolvimento levou mais tempo, pois este tinha uma dependência grande da agricultura e uma hostilidade inglesa contra a industrialização de suas colônias.

Ao final de século XVIII (1798), Eli Whitney, inventou e desenvolveu a noção de partes intercambiáveis para a montagem de armas de fogo e dentro de pouco tempo, máquinas de costura, relógios, e outros produtos. Num curto espaço de tempo outros produtos estavam utilizando os mesmos princípios.

O sistema de produção não é predeterminado, sendo que as únicas restrições fundamentais são tecnológicas. Dentro desta estrutura há amplas variações que podem ser desenvolvidas, vivemos num mundo direcionado e, portanto, a previsão de mudanças tecnológicas é uma das responsabilidades fundamentais do administrador da produção. Ele é um representante da administração que esta em posição de entender e interpretar os desenvolvimentos científicos diariamente narrados nos jornais e revistas científicas.(STARR, 1971)

No início do século XX (1900), Henry Ford introduziu a linha de montagem móvel, baseado no nível de realização do princípio da intercambialidade de Whitney. Henry Ford foi bem sucedido ao conseguir a quase total sincronização no fluxo do processo de produção.

Frederick Wislow Taylor, 1906, desenvolveu princípios e práticas que definitivamente revolucionaram o campo da administração da produção. Seu trabalho foi essencialmente analítico e deu ênfase ao desenvolvimento de padrões e melhorias da eficiência. “O conceito de partes intercambiáveis é baseado em padrões e esquemas repetitivos de operação“ (STARR, 1971).

Henry Gantt (1861-1919), foi um sócio de F.W. Taylor. Gantt também se ocupou com os operadores e as operações que executavam num sentido basicamente analítico, adicionando-lhes uma nova dimensão. Gantt reconheceu o fato de que um processo de fabricação é uma combinação de operações para formar um produto. Desenvolveu métodos para operação em série.

Em 1930, Walter Rantentrauch, engenheiro industrial, inventou um dispositivo de planejamento conhecido como o “*gráfico do ponto de equilíbrio*”, que foi um dos primeiros instrumentos sintéticos que se tornaram disponíveis para os administradores de produção. Neste ínterim, a economia administrativa e a engenharia econômica foram reconhecidas como fundamentais para o campo da administração da produção. “As modificações introduzidas no diagrama do ponto de equilíbrio, que introduziram riscos, tornaram o instrumento de síntese mais útil do campo da administração da produção” (STARR, 1971).

Muito da história da administração da produção e dos esforços de hoje estão envolvidos com todos estes desenvolvimentos e de novos que surgiram a partir desta data até os dias atuais.

2.2 A PRODUÇÃO, SUA IMPORTÂNCIA E ADMINISTRAÇÃO

O que caracteriza uma organização é o tipo de sua produção. E sua produção é a identidade explícita de sua importância no contexto social, econômico e político. Por que a produção deve ser considerada o cerne de todas as Organizações?

Basicamente, as organizações existem para criar valor e o setor de produção envolve tarefas que criam valores independentes do fato da organização ter ou não fins lucrativos, se basicamente prestadora de serviços ou fabricante, pública ou privada. Elas existem para criar valor. (MEREDITH, 2002).

Uma das formas possíveis de se visualizar uma fábrica é caracterizá-la segundo os produtos que produz.

Administrar um sistema de produção de maneira eficaz e eficiente está no centro das atividades da produção. A produção se preocupa em transformar insumos em produtos úteis, agregando valor a sua própria entidade, portanto, produzir é a atividade básica geral de todas as organizações.

O setor de produção não é fundamental somente para as organizações. Ele é requisito fundamental também para as atividades pessoais e profissionais, independente do cargo que ocupam. “As pessoas devem acrescentar valor àquilo

que fazem, seja produzindo produtos com qualidade, informações, relatórios, serviços, entre outros” (MEREDITH, 2002).

Nessa perspectiva o processo mais relevante na administração da produção é a Gestão do Desempenho (medir a produção, o cálculo de custo, do rendimento, da eficiência e das produtividades horária e econômica).

É impossível obter e sustentar vantagens competitivas mercadológicas sem definições estratégicas que considerem todas as partes interessadas. Um sistema de informações com indicadores de desempenhos alinhados com essas estratégias são sinalizadores dos caminhos, aos quais estão buscando seguir. Afinal, só se consegue administrar aquilo que se pode medir.

Os indicadores de desempenho devem estar relacionados com os objetivos estratégicos da organização e devem ser do conhecimento de todos os níveis organizacionais associados aos objetivos de cada departamento e de cada pessoa. Isto quer dizer que devem ser comunicadas as estratégias da alta administração aos setores gerenciais e operacionais e esses também devem apresentar seus resultados à alta administração servindo ao mesmo tempo de controle e aprendizado contínuo dentro de cada um dos processos organizacionais. Afirma Kaplan e Norton (2001), que:

a competitividade é a chave para a permanência e o desenvolvimento das organizações em um mercado globalizado. O que está em jogo é o que as organizações buscam é obter vantagens competitivas sustentáveis sobre os seus concorrentes, e que os executivos de hoje não dispõem de mecanismos para receber os feedback sobre as suas decisões estratégicas e testar em que elas se baseiam, chamando a atenção para uma possível causa para a não implantação das estratégias formuladas.

Como se pode observar, os indicadores e sistemas de medição são partes fundamentais do ciclo de gestão da produção, podendo definir se a organização é ou não, competitiva. Medidas pelas quais se permitem avaliar e acompanhar a implantação das estratégias nas quais representem um balanço entre as medições externas (aos acionistas e clientes), e medições internas (os processos críticos, inovações, aprendizado e crescimento).

2.3 OS OBJETIVOS DA ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO – PLANEJAMENTO E CONTROLE

Uma das principais funções de um administrador da produção, consiste em planejar, analisar, controlar, auxiliar e encorajar o desenvolvimento de mais alternativas para a obtenção de um resultado. Com isto surgem então problemas para a tomada de decisões, que devem ser solucionadas.

Uma tomada de decisão torna-se simples quando são criadas muitas alternativas. O propósito de se criar alternativas é permitir que os objetivos das organizações sejam alcançados da melhor forma possível, portanto, aqui se situa o acompanhamento das metas exigidas gerando com isso um controle.

Há um custo para a criação de alternativas e um custo de escolha entre as várias alternativas. Com isto haverá uma recompensa na medida em que as alternativas escolhidas tenham bom êxito na consecução dos objetivos.

Os principais objetivos, entre outros, do Planejamento bem como do Controle estão descritos sucintamente, a seguir:

1. Planejamento – o principal objetivo do planejamento está em se determinar, “como, onde e a que custo as ações a serem tomadas deverão ser admitidas para fornecer dados para o estabelecimento de objetivos“ (ZACCARELLI, 1997).

O trabalho de planejamento afeta direta ou indiretamente toda a organização por meio de documentos e informações, detalhando de cada passo das operações, de padrões, entre outros.

O planejamento deve ser separado dos demais departamentos de execução pelos seguintes motivos:

- a) estabelecimento de padrões de performance – se os departamentos estabelecerem suas próprias performances, seria por razões óbvias questionável a validade desses padrões e conseqüentemente a validade do controle dessas atividades;

- b) reúne num mesmo ambiente especialistas de planejamento - a reunião de pessoal capacitado para planejar e posterior controle das atividades fabris em um único departamento, cria com isto condições de especialização do trabalho com conseqüente melhoria no aproveitamento dos conhecimentos técnicos dos planejadores;
- c) agrupa, organiza e coordena as informações necessárias para o planejamento – isto tem como objetivo atribuir aos gerentes de produção mais tempo para cuidarem da supervisão de seus comandados no atingimento das metas.

Nos três itens acima citados, cada organização deve determinar quais seriam as atribuições consideradas como de planejamento para uma melhor distribuição de autoridade e de responsabilidade.

Considera-se como pertencentes ao Planejamento algumas “*funções abaixo relacionadas, entre outras:*” (ZACCARELLI, 1997)

- planejamento geral;
- planejamento específico;
- determinação dos tipos de ferramentas;
- determinação de padrões operacionais de controle;
- determinação de estimativas;
- determinação dos métodos.

2. Controle – é guiar e regular as atividades da organização por meio de decisões e ações, com o propósito de atingir determinados objetivos dados pela meta a serem alcançados. Portanto o controle exerce uma função que é o de controlar os objetivos a fim de alcançar os objetivos traçados.

A seguir, entre outros, tem-se os principais Métodos de Controle (ZACCARELLI, 1997):

- a) controle visual - este método de controle raramente é reconhecido mas inegavelmente muito utilizado. Este método consiste em observações sistemáticas das atividades de operações e ou máquinas, sendo a forma visual a obtenção de dados para controle;
- b) *controle global* – Este método é feito igual para controlar de todos os itens, mesmo que as ações realizadas sejam as mesmas que as ações

previstas. Este método prevê que a cada fase da produção seja submetida a administração da produção, sendo uma das vantagens certificar a administração, que todo o processo está sob controle. No entanto, racionalmente, os itens relatados serão os mais importantes, pois se forem todos, o tempo para análise será longo e portanto perderia a sua eficácia;

- c) controle por exceção - este tipo de controle parte do pressuposto de que são controlados somente as ações que diferem das ações previstas versus as ações realizadas. São feitas todas as comparações, mas são relatadas aquelas que requerem ações de controle. A vantagem deste método é não dispersar a atenção dos administradores por todos os itens;
- d) auto controle – neste método os dados preparados para controle, comparação entre os dados reais versus os dados previstos, são enviados aos próprios responsáveis pela realização de forma a torná-los conscientes da eventual necessidade de ações corretivas onde forem necessárias.

Em geral, a Administração da Produção é aplicável a todas as formas de trabalho organizado. O trabalho não está limitado somente a manufatura e não está restrito aos processos de manufatura. “O sistema de operação requerido para a produção, tanto de bens como de serviços, é considerado nos dias atuais, como sendo parte da Administração da Produção” (STARR, 1971).

Isto significa, que as operações de escritório, de hospital, serviços de biblioteca, produção de energia, sistemas governamentais e militares, e os sistemas de comunicação e transportes, são tratáveis pela análise e síntese da Administração da Produção.

A introdução de tecnologia avançada nos meios de produção, provocaram o desencadeamento de uma autêntica conscientização empresarial, obrigando a procura de padrões administrativos mais elevados e estes deram origem a uma dinâmica, com um nível de eficiência que satisfaz, reciprocamente, os interesses dos acionistas e os desejos do mercado. “Consciente de que a perspectiva de todo

empresário se resume na rentabilidade do capital aplicado, aumentando sistematicamente seu patrimônio“ (MAEDA, 1981).

Partindo do princípio citado, compete aos administradores que cuidam do planejamento traçarem as coordenadas do desenvolvimento em bases sólidas, mediante a aplicação de métodos científicos eficientes, como uma unidade que processe certos insumos que gerem um produto, atingindo a meta projetada.

2.4 A FIXAÇÃO DE PADRÕES OPERACIONAIS PARA CONTROLE

A fixação de padrões de produção leva “O administrador fabril a procurar continuamente novos meios de obter a eficácia operacional máxima dos recursos a sua disposição“ (MAYNARD).

Para atingir esta eficácia os esforços gerenciais devem ser dirigidos para as áreas com deficiências de modo que as melhorias apresentem grandes impactos na operação global. Para tanto o administrador e sua organização devem ter informações adequadas, ao tempo certo, dos resultados e saber também como esses resultados se colocam em relação às capacidades potenciais disponíveis.

Os padrões têm sido reconhecidos como elementos necessários de uma grande faixa dos sistemas de controle. “historicamente, suas primeiras aplicações concentravam-se na produtividade da mão de obra direta, onde se constatou sua utilidade“ (MAYNARD).

À medida que foram se desenvolvendo novos sistemas de controle, inclusive, controle de produção, custos, e muitos outros, a importância dos padrões crescem, surgindo técnicas mais científicas e mais rápidas para se estabelecer padrões em substituição aos antigos julgamentos intuitivos e dados históricos.

Esses desenvolvimentos fornecem os instrumentos de controle para os sistemas de manufatura mais complexos, municiando o administrador com ferramentas necessárias para determinar precisa e economicamente, não só o que esta acontecendo na fábrica, mas também, como os resultados se comparam com o

que deveria estar acontecendo. “a razão mais importante para se ter padrões bem estabelecidos seja a de acelerar a velocidade de mudanças” (MAYNARD).

O rápido avanço de tecnologia, a substituição gradativa da mão de obra direta pela indireta e a competição neste mercado causam freqüentes mudanças nos produtos e exercem com isto uma melhoria de qualidade e redução de custos.

Todas estas mudanças precisam ser prontamente identificadas. O administrador não pode se basear unicamente em sua experiência anterior para avaliar o desempenho industrial.

A determinação das áreas essenciais para a aplicação dos padrões operacionais é de maior importância em qualquer sistema de controle. O desenvolvimento a aplicação e a administração dos padrões envolve custos, por isto, a aplicação deve ser mantida no nível em que o custo compense seu valor potencial.

O administrador tem a responsabilidade de relacionar as áreas mais apropriadas para a aplicação destes padrões. A escolha deve basear-se em critérios econômicos, o valor potencial dos padrões para melhorar os resultados operacionais contra os custos de sua aplicação e administração.

A decisão de interagir um sistema de controle deve ser complementada por uma decisão não menos importante dos tipos de padrões de controle a serem introduzidos. No presente estudo de caso daremos ênfase aos padrões de controle como Medir a Produção, Custo Fabril, Produtividade, Eficiência e Rendimento.

Durante um certo período de tempo muitas características de operação mudam de maneira significativa causando alterações nos custos e necessidades de controle que afetam a importância relativa aos padrões estabelecidos, como por exemplo, a mecanização, depois a robotização normalmente reduzem a participação da mão de obra direta e aumentam significativamente os custos de mão de obra indireta, com a manutenção, com a depreciação, com energia, surgiram também outros tipos de utilização de materiais de consumo e ferramentas entre outros.

Estes fatores, no passado, eram menos significativos. Portanto com o aumento da mecanização, da robotização, não se pode continuar usando padrões adotados para se controlar a eficácia da mão de obra indireta sem considerar a utilização dos equipamentos, suas manutenções e suas depreciações e seus custos de mão de obra indireta. Isto estaria fora dos critérios econômicos.

Uma das mais notáveis mudanças tenha sido aquela causada pela conscientização crescente entre os administradores da importância de se estabelecer e manter padrões operacionais precisos e razoáveis para o desempenho da organização através dos operários e a motivação dos mesmos para atingirem estes padrões.

Fundamentalmente, os padrões de medidas baseiam-se em dados de muitos elementos da organização. A fabricação procura medir a produção, estabelece o custo de fabricação, o cálculo de seu rendimento, sua eficiência e a produtividade horária e econômica. Estes desempenhos são medidas para se atingir a eficácia da organização.

Muitas das técnicas básicas para se determinarem os padrões operacionais de desempenho foram desenvolvidas no século passado, século XX, e estão sendo continuamente refinadas e melhoradas. Técnicas para se predeterminar padrões de desempenho para um novo tipo de operação já existem e são tão boas quanto as que se baseiam em resultados já medidos.

Entretanto, se padrão já existente ou predeterminado não podem ser usados, boas estimativas são melhores que nenhum padrão. Para cobrir esta lacuna foi desenvolvido novo padrão de desempenho baseados na filosofia do Método das UEPs.

2.5 MEDIDAS USUAIS DE CONTROLE E MEDIÇÃO DE MEDIDAS COMUNS PARA AVALIAR A PRODUÇÃO.

As medições quando feitas corretamente alinham as estratégias em todos os níveis da organização, motivam o desenvolvimento, comunicam o pensamento da liderança e asseguram que os esforços estejam orientados no sentido da meta estabelecida, através das análises de desempenho.

O processo de medição da produção é um reflexo da visão e das motivações de quem gerencia. O perfil deste gerenciador é que tenha formação técnica para o cargo, sendo indispensável um conhecimento da linha produtos e processos de

fabricação, ou seja, um elemento formado para trabalhar em produção. Assim, o sistema de medição é, para a maioria dos executivos a ferramenta de controle mais conhecida e mais freqüentemente aplicada.

As organizações medem, avaliam, exercem influências e fazem intervenções naquilo que estão medindo, na tentativa máxima de controlar tudo aquilo o que lhes interessam. O controle pressupõe que a organização possua uma unidade de medida para medir e a avaliar os seus desempenhos.

Conforme afirmado: “O controle é, portanto, um resultado proveniente de uma intervenção. Um mal entendido corrente é que controlamos para estabelecer a melhoria. Na verdade é o autocontrole de um processo que induz a melhoria“ (KAPLAN; NORTON, 2001).

Na medição de uma produção diversificada e os de seus desempenhos, com acompanhamento ao longo de um determinado período, estabelece-se uma compreensão de uma variação numérica. Tudo o que se faz é definir o que esse processo pode fazer. Um bom exemplo é quando se mede a produção de um mês comparando-a com a meta desejada determinando se o processo está ou não sob controle.

A princípio, isto não diz realmente se a performance da produção é boa, má ou indiferente. Pois isto é um processo de medição. Ao fazer um julgamento e um discernimento sobre o que se está a medir necessita-se de um outro processo que é o da avaliação. Isso revela que quando usamos um processo de medição obtemos medidas, enquanto que os resultados dos processos de avaliação são os valores que foram aplicados.

O papel mais importante da medição é o de melhorar o desempenho de uma produção que se bem projetado e executado trarão resultados positivos.

A aplicação de uma metodologia apropriada de gestão do sistema de indicadores de desempenho da organização, desde a sua elaboração, acompanhamento, análise e uso, reduz significativamente as incertezas ou desvios da meta planejada.

A importância de se obterem bons padrões de desempenho devem ser “bandeira de Guerra” de todos os gerentes.

Quando uma fábrica trabalha num regime de incentivo salarial ou de um dia de trabalho medido, bons padrões de medida são necessários para uma operação eficiente. Igualmente, importante, entretanto, é um programa para atualizar padrões.

Uma alteração drástica no desempenho geralmente é fácil de ser notada, mas os efeitos de várias pequenas mudanças serão geralmente imperceptíveis se o padrão de desempenho analisado não for periodicamente revisto. Se os administradores da produção reconhecerem a grande importância de um bom padrão de desempenho, eles poderão contribuir de um modo melhor para a maior eficácia da organização, mantendo estes padrões corretos e atualizados.

Tudo na organização tem de ser visto por todos (sob a ótica de sua estratégia), e isto vale para os indicadores de desempenho do sistema de medição de desempenho da organização que estarão presentes em todos os graus da hierarquia organizacional, de formas, correspondente.

A medida da produção, analogamente, pode ser comparada a um sistema de linha telefônica, isto é, o administrador discar o número e o sistema percorre, passo a passo, uma série de operações até conseguir a conexão desejada e a chamada, é então, completada. (MAYNARD).

Concluindo a medida de produção é o elemento organizacional que transforma uma tarefa total – Uma ordem para produzir um certo número de unidades de um certo produto – em uma seqüência planejada de tarefas para que os vários elementos que compõem o controle, medição, possam executá-las dentro do tempo total disponível para o término da tarefa, levando em conta o tempo disponível de cada elemento organizacional.

A seguir, mostrar-se-á alguns tipos de medições que são utilizadas nas organizações atualmente.

2.5.1 Faturamento

Uma das unidades mais comuns para se medir desempenho numa organização é o seu faturamento e este é definido como sendo o produto entre os diversos artigos e os seus respectivos preços.

A imprecisão do uso de faturamento como unidade de Medida decorre do fato de não se definir nenhum tipo de rateio aos diversos artigos e, é claro, os diferentes artigos tem distintas proporções de mão de obra, materiais e demais despesas de fabricação. (ANTUNES JÚNIOR, 1988).

Uma fábrica multiprodutora pode estar tendo lucro em seu faturamento global, porém pode ter alguns de seus artigos sendo vendidos abaixo de seus preços de custo e outros vendidos a preços excessivamente acima dos preços de custo.

Se um dado artigo está sendo vendido a preço inferior ao seu preço de custo com o aumento de volume de suas vendas acarretará um aumento no faturamento da fábrica, e, portanto, estará acarretando prejuízos.

Por outro lado, alguns produtos podem estar sendo vendidos a preços de venda muito superior a seus preços de custo, neste caso, para um aumento de preço acarretará uma redução de demanda do mercado mais do que o proporcional e com isto uma conseqüente redução no faturamento.

O faturamento está sujeito as leis do mercado, o que irá acarretar problemas ainda maiores para o controle e acompanhamento interno do mesmo. Diante do exposto o faturamento pode ser utilizado como medida, mas deve ser evitado.

2.5.2 Número físico de quantidades produzidas

A unidade de medida da produção de uma fábrica pode ser feita utilizando-se uma unidade física padrão, tais como: peso, volume, área, número físico, entre outros. Por exemplo: Para o caso de carcaças de ferro fundido “aletadas”, pode-se supor que seja possível medir a atividade da produção pela “unidade de atividade” quilo. Para que se obtenha a produção em quilos, basta-se multiplicar o número de artigos fabricados pela quantidade de quilos de cada artigo e então temos o total de quilos produzidos. Se quisermos obter o custo por quilo de carcaça bastaria dividir as despesas totais da fábrica, menos matéria prima, pela quantidade total de quilos produzidos.

Para se obter o preço de custo de cada carcaça basta multiplicar o custo por quilo pela quantidade de quilos da carcaça. Seria esta uma boa medida da atividade da Fábrica?

Para que fosse lógico este procedimento é se obrigado a admitir que uma carcaça que pese 100 quilos, sob todos os aspectos imaginários vale exatamente o dobro de uma carcaça de 50 quilos. Isto implica que uma carcaça de 100 quilos deve usar o dobro de mão de obra direta e indireta, de materiais de consumo, de energia, de depreciação, entre outros, do que a de uma de 50 quilos. Isto muitas vezes é inadequado. Portanto a unidade de medida com número físicos torna-se inadequada como forma de se medir a produção.

2.5.3 Número de horas padrão trabalhadas

Outra unidade de medida utilizada é o número de horas padrão trabalhadas, onde todos os produtos no processo de fabricação em condições normais, absorvem um número de horas ou minutos médios para executar a operação. A partir do cálculo destas horas médias, “a fábrica emite para cada fabricação uma ordem de produção que irá definir de antemão quantas horas ou minutos o produto vá necessitar em cada passo do processo produtivo” (ALLORA, 1995).

Logicamente estas horas definirão o valor dos produtos considerado em termos de horas padrão.

Para se obter o número total de horas trabalhadas, basta-se multiplicar o número de artigos pelo número de horas média que o mesmo consome, tendo-se assim para um determinado período o número destas horas. Para calcular o custo das horas trabalhadas, este poderá ser obtido a partir da divisão do total do custo de fabricação do mês, menos a matéria prima, pela produção total medida em horas trabalhadas, mantendo-se a hipótese do funcionamento normal da unidade industrial.

O custo fabril de cada artigo é obtido pelo produto do custo da hora pelas horas utilizadas pelo artigo em questão.

O método da hora padrão é normalmente utilizado para o caso de fábricas cujos valores dos equipamentos sejam muito pequenos, quando relativizados ao trabalho normal. Pode-se citar, por exemplo, pequenas confecções, oficinas de conserto e fábricas de artefatos de madeira tipo artesanal, entre outros.

A crítica que deve ser feita a esta unidade de medida é direta para o caso de indústrias que usam um número razoável de equipamentos mecanizados. Por exemplo, uma hora de trabalho em uma retífica não pode ser considerada equivalente a uma hora de trabalho de um torno para a fabricação por exemplo de um eixo de motor elétrico dentro da própria organização, pois são dois equipamentos bem distintos fazendo operações distintas.

Tanto no caso da medição em unidades físicas (peso, volume, área, entre outros), como no da horas padrão trabalhadas, o problema central que se apresenta é a falta de homogeneidade destas unidades empíricas. Esta falta de homogeneidade implica na impossibilidade de se efetuar a comparação e a soma de grandezas distintas.

2.5.4 O sistema de custo padrão

Dentro dos sistemas usualmente utilizados para medir o desempenho em uma organização, “o custo padrão constitui-se uma forma eficaz para efetivar o planejamento e o controle global das organizações a partir dos custos industriais incorridos” (KLIEMANN NETO, 1995).

O custo padrão refere-se basicamente ao valor que uma dada fábrica espera gastar para a elaboração dos produtos que foram programados, ou seja, o custo padrão é um dos métodos considerados desejáveis para a fábrica como sendo o custo que deveria ser incorrido.

Para que o Custo Padrão seja utilizado como uma unidade de Medida é necessário a fixação de padrões que se deseja alcançar. Em países que possuam inflação elevada é desaconselhável que estes padrões sejam desenvolvidos em

base monetária, ou seja, unidades físicas consumidas versus valor das unidades monetárias destas unidades físicas.

A transformação dos consumos físicos com seus respectivos valores em unidades monetárias será feito levando em conta os valores das matérias primas para o período em questão.

Pode-se notar, o custo padrão é um método de custo a priori, isto permite a comparação das diversas possibilidades de combinação de produtos das fábricas tanto monoprodutoras como multiprodutoras.

Uma vez realizada a produção que tenha estabelecido o custo padrão, é necessário verificar os resultados realmente obtidos. Isto será conseguido utilizando-se o melhor sistema de apuração de custo real que tiver a disposição, como por exemplo, os métodos por centros de custo.

Na confrontação entre os custos padrão e o real, observar-se-á os desvios obtidos, o que permitirá fazer as ações corretivas julgadas necessárias na fabricação e o eventual restabelecimento dos padrões que se julguem terem sido inconvenientemente estabelecidos. Em outras palavras efetiva-se o controle de custos na produção.

Os sistemas de Custo são largamente usados como medidas de desempenho nas organizações principalmente as que estão sujeitas a constantes concorrências e a luta de preços de venda num mercado competitivo cujo diferencial de produtos seja o preço. Ou seja produtos que sofrem alta concorrência.

Resumidamente estas quatro medidas estão abaixo esquematizadas

No item, faturamento, a venda de uma quantidade de produtos com preços abaixo do custo somado a uma quantidade de produtos com preços de custo acima, sendo esta a maior participação, a venda representará lucro para a organização. No entanto se a quantidade vendida de produtos a preços abaixo do custo for maior do que a venda de produtos acima do custo, o faturamento aumentará mas gerará prejuízo; No entanto, se houver uma aumento nos preços de custo dos produtos com preço de custo acima, a quantidade reduzirá e com isto o seu faturamento, logo usar o faturamento como medida deve ser evitado.

No item, número físico quantidade produzidas, tome-se como exemplo, a produção de uma fundição de ferro fundido, onde a produção em geral é medida pela quantidade de quilos produzida. No cálculo de custo tem-se a relação entre as despesas incorridas e a produção medida em quilos consideradas no mesmo período. Neste raciocínio, tem-se que o custo de um produto que pese 100 quilos gasta o dobro de recursos de um produto que pesa 50 quilos, o que é falso, portanto deve ser evitado como medida.

No item, número horas padrão trabalhadas, não há homogeneidade das unidades de medida de tempo, geralmente em horas, na fabricação em uma indústria mecanizada, com processos de fabricação diversificados, onde existem equipamentos com custos horários diferentes, neste item somam-se as horas de equipamentos diversificados fazendo operações elementares distintas.

No item, sistema de custo padrão, este não leva em consideração os tipos de equipamentos que fazem parte dos centros de custo nos processos produtivos, somando, por exemplo, horas de equipamentos diversificados. Calcula-se o custo pela relação entre as despesas e o total de produção medida nas unidades que cada organização utilize.

Concluindo, nenhum dos itens acima preenche plenamente as necessidades de medição. Para procurar atender estas necessidades tem-se abaixo descrita uma opção para a avaliação dos desempenhos empresariais – produção.

2.6 MEDIDAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO EMPRESARIAL (PRODUÇÃO)

Dentro da gestão industrial, é essencial que se acompanhe a dinâmica, através de parâmetros bem definidos, o desempenho da produção. Neste sentido, entre outros, há cinco índices que são bastante elucidativos, quais sejam: medir a produção (quantificar fisicamente), custos fabris, rendimento, eficiência e a produtividade tanto horária como econômica.

A dificuldade para se chegar a valores representativos desses índices de desempenho, em empresas que fabricam produtos diversificados, se deve a existência de produtos e seções diferenciadas entre si.

O Método das Unidades de Esforço de Produção – UEPs, atende esta dificuldade e se constitui em uma ferramenta adaptada para a consecução do planejamento e controle (gestão) das atividades em indústrias de transformação diversificada, ou seja multiprodutoras.

É preciso estabelecer corretamente suas quantidades produzidas, suas despesas com a fabricação para poder confrontá-las, para um mesmo período, com a capacidade de produção da fábrica. Assim temos:

- **os custos de transformação (fabris)** são a relação entre as despesas de fabricação num determinado período e o total de produção real realizada para o mesmo período;
- **o rendimento** é a relação entre a produção real realizada e a capacidade teórica total;
- **a eficiência** é a relação entre a produção real realizada e a capacidade realmente havida, ou seja, a capacidade teórica menos as horas paradas inesperadas;
- **a produtividade horária** é a relação entre a produção real realizada e o total de horas trabalhadas;
- **a produtividade econômica** é a relação entre a produção real realizada e o custo de fabricação.

Estes índices podem ser determinados para um posto operativo (máquina ou equipamento), um setor da fábrica ou para toda a fábrica. Quando se trata de um único posto operativo a determinação das capacidades é simples. Quando se trata de um setor ou da fábrica como um todo as capacidades não são tão óbvias.

Portanto o conhecimento da produção, enfim, permite que outras medidas de desempenho análogas a estas sejam possíveis, propiciando um bom acompanhamento do desempenho empresarial.

Partindo dessa contextualização inicial, o presente trabalho, passará então a apresentar uma Técnica de Gerenciamento e Controle para a Medição de Desempenho Empresarial (Produção): O Método das Unidades de Esforço de Produção – UEPs.

Esta nova filosofia procura minimizar os custos totais da produção pela eliminação de todas as atividades que não adicionem valor aos produtos, tais como: estoques, movimentação de materiais, entre outros. Para isso, ele questiona e interpreta a estrutura de produção da organização. (KLIEMANN NETO, 1995).

E a partir daí, direciona suas ações. No entanto, para que se possa utilizar esta metodologia visando sua aplicação para a gestão industrial, a saber: medição da produção, cálculo de lucratividade dos produtos, planejamento, programação e controle da produção e a medição do desempenho industrial (custeio, rendimento, eficiência e produtividade horária e econômica), entre outras, é necessário que se defina com o maior rigor possível os potenciais produtivos (UEP/h) dos postos operativos e o valor dos produtos em UEPs, ou seja, é necessário que se faça de forma a mais acurada possível a implantação do referido Método. “O Método das UEPs racionaliza e agiliza consideravelmente o processo de gerenciamento e controle de todas as atividades desenvolvidas por uma unidade industrial” (KLIEMANN NETO, 1995), servindo de base tanto para a implementação de sistemas de custos precisos e eficazes quanto a realização das atividades de planejamento, programação, controle da eficiência de processos de produção e da medição de desempenho da produção o que facilitará e simplificará a gestão de processos de produção complexos.

Para que isto seja alcançado, parte-se da apresentação dos conceitos operacionais fundamentais do método.

Concluindo, o desenvolvimento de avaliação dos métodos usuais de medição da produção e de seus desempenhos passa pela descrição histórica parcial da administração da produção, seguida da definição de produção, sua importância e administração, definindo-se sucintamente quais sejam os objetivos que, entre os mais relevantes, está o planejamento e o controle.

Com a fixação dos padrões operacionais para controle, mostrar-se-á a importância para o planejamento e controle e a definição das metas.

As medidas usuais de controle e medição de medidas comuns para avaliar a produção, descreve-se que tanto o faturamento, o número físico de quantidades produzidas, o número das horas trabalhadas e o sistema de custo padrão, não atendem inteiramente as necessidades de se medir a produção e os seus desempenhos, para tanto surge a necessidade de se definir uma unidade para medir a avaliação de desempenho. Esta nova unidade, para medir a produção e os seus desempenhos, é o Método das UEPs, cujo objetivo principal é o de agilizar o gerenciamento e o controle das atividades industriais de uma organização multidiversificada, que está descrita nos capítulos a seguir.

3 UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DAS UEPs PARA A MEDIÇÃO DE UMA PRODUÇÃO DIVERSIFICADA E DE SEUS DESEMPENHOS

Para uma compreensão do Método das UEPs se fazem necessárias algumas definições, agora descritas, que serão posteriormente definidas, a saber: A apresentação do método com seus princípios e conceitos e a utilização do método para medir os desempenhos da organização.

No item **o problema de unificação da medida de produção**, descreve-se as dificuldades de se medir uma produção diversificada em um ambiente industrial. Define o que sejam os esforços de produção e qual a sua importância na unificação da produção, apresenta como vantagem a homogeneidade dos elementos do processo produtivo, pois qualquer que sejam os produtos fabricados e quaisquer que sejam os seus modos de fabricação, suas fabricações necessitam de esforços de produção de mesma natureza;

No item **a concepção de fábrica no Método das UEPs**, tem-se como objetivo básico transformar a matéria prima num produto final que o mercado estará disposto a comprar. Neste item está descrito todos os critérios que precisam ser observados para a definição dos postos operativos, pois é através deste conhecimento prévio que se executará uma melhor distribuição dos esforços de produção;

No item **definição dos postos operativos**, está definido como sendo uma máquina que efetuará uma operação elementar de trabalho, sendo de grande importância sua correta escolha e definição destas operações elementares que constituem estes postos operativos;

No item **os esforços de produção como unidades de unificação da produção**, estão representados os principais elementos que fazem parte da fabricação dos produtos e que na prática representam as unidades básicas de produção. Os postos operativos são os elementos responsáveis por transformar os

esforços de produção por unidade de capacidade nos diversos produtos que deles se utilizam.

No item **os potenciais produtivos parciais de um posto operativo**, está a definição dos diferentes esforços de produção que compõe um posto operativo;

No item **constância nas relações entre os potenciais produtivos nos diversos postos operativos**, mostra a relação constante que existe entre os vários postos operativos que compreendem o processo produtivo. Mostra-se o estabelecimento da validade do princípio de constância destas relações;

No item **os princípios fundamentais do Método das UEPs**, estão descritos três princípios básicos, a saber: o princípio das relações constantes, o princípio das estratificações e o princípio do valor agregado. Nestes três princípios está toda a fundamentação teórica dos Método das UEPs.

Concluindo, no item **utilização do Método das UEPs para medir os desempenhos da produção**, tem-se a metodologia para medir os desempenhos de uma atividade industrial num ambiente de produção diversificada com as suas definições, a saber: A medição de uma produção diversificada em UEPs, o custo de transformação, o rendimento, a eficiência e a produtividade tanto horária como económica. Para tanto se faz necessário definir os conceitos a seguir: de A medição do número de UEPs produzidas, a medição do custo de transformação, a medição das UEPs capacidade, a medição das UEPs trabalhadas e a medição do total de horas trabalhadas.

A seguir, tem-se as definições dos princípios básicos da utilização dos Método das UEPs para a medição de uma produção diversificada e de seus desempenhos.

3.1 O PROBLEMA DA UNIFICAÇÃO DA MEDIDA DE PRODUÇÃO

Para uma fábrica que produz um só produto (como exemplo, fábricas de cimento, de açúcar, de bebidas, entre outras), a produção pode ser medida como uma unidade física (quilograma, litros) entre outras e o custo deste artigo pode ser

determinado pela relação entre os custos totais de fabricação e o número total de produtos produzidos.

Assim, no caso de ter um só artigo e sem alterações das condições normais de fabricação, as produções dos diversos períodos serão facilmente controláveis e comparáveis.

Utilizando-se desta mesma sistemática, torna-se bastante difícil calcular os custos bem como o quanto produziu e comparar as diversas produções em diferentes períodos ao longo do tempo no caso de empresas multiprodutoras. Assim, se num determinado mês uma fábrica produziu 100 motores elétricos diversificados, o que isto revelará para as pessoas? Praticamente nada, porque este número tem pouco valor, dado que ele representa a soma de grandezas não homogêneas.

Uma das formas para solucionar este problema é a partir da noção abstrata de Esforço de Produção e verificar a possibilidade de se obter, para produções diversificadas, uma Única Unidade de Medida. É necessário, pois, unificar a produção. Isto implica em transformar uma indústria genérica que produza um número qualquer de produtos diferentes numa fábrica ideal equivalente a fábrica genérica real, e que produza um só artigo também equivalente, o qual consumirá a totalidade de esforços de produção de uma fábrica real.

É preciso, pois, discutir o problema da Unificação da Produção para a obtenção de um parâmetro que sirva para mensurar esta Unidade de Produção Unificada e para isso a utilização da noção de Esforço de Produção adapta-se perfeitamente.

A Unificação da Medida de Produção somente pode ser estudada e ajustada, pela intervenção de um ponto central que é a noção do esforço de produção. Esta nova noção representa para uma máquina em marcha, o esforço do homem (salários por hora); o esforço dos materiais (os materiais e ferramentas gastas pela máquina para produzir determinado produto); o esforço dos capitais (que são os valores das máquinas que farão parte das depreciações) e demais esforços que são necessários para que uma máquina possa entrar em funcionamento, exemplo: energia, pessoal indireto, serviço de manutenção, serviços de ferramentaria, entre outras.

A noção de esforço de produção tem a vantagem primordial de homogeneidade, pois, quaisquer que sejam os artigos fabricados, e quaisquer que sejam os seus modos de fabricação, suas fabricações necessitam de esforços de produção de mesma natureza, formando em uma palavra um elemento único, quer estes esforços sejam desenvolvidos por um posto de fabricação ou outro.

3.2 A CONCEPÇÃO DE FÁBRICA NO MÉTODO DAS UEPS

O Método das UEPs parte de uma determinada concepção do que seja uma fábrica. Uma fábrica é concebida com o objetivo básico de transformar a matéria prima (são aqueles materiais que mais ou menos transformado pelo processo de fábrica pelo qual passa entra diretamente na composição final do produto), no produto final que o mercado esteja disposto a comprar.

A fábrica recebe dos fornecedores determinadas matérias primas necessárias para fabricar um dado produto e simplesmente as repassa para o comprador. Em outras palavras, o que as organizações fazem é repor suas matérias primas.

O que as fábricas fazem na realidade vendem é o seu trabalho, ou seja, o esforço para transformar as matérias primas em produtos que se deseja. O lucro é o resultado da diferença entre o valor pela qual é vendida a quantidade adicionada as matérias primas ou aos produtos semi-acabados e o valor da própria quantidade de trabalho adicionado ao produto. Concluindo as matérias primas não são vendidas, somente repassadas. “Esta concepção de fábrica é perfeitamente compatível com a posição expressa em obras tão diversas como as de Adam Smith (um dos pais do capitalismo) bem como de Karl Marx (o pais do socialismo realmente existente)” (ALLORA, 1995).

Para que se possa utilizar a concepção de fábrica no Método das UEPs, primeiramente se faz necessário distribuir a organização em dois grandes blocos. O primeiro trata da área de estrutura, onde estão as áreas comercial e administrativa; o segundo bloco é a fábrica, onde esta por sua vez é separada também em dois blocos, sendo o primeiro o de apoio industrial, onde estão situados os setores que

apoiam diretamente a produção, tais como: Manutenção, PCP, Métodos e Tempos, departamento de engenharia, diretoria industrial entre outros. O outro bloco é o da produção propriamente dito, é onde se processa a matéria prima que entra e os produtos que saem no final. Esta por sua vez deve ser separada em setores produtivos, ou centros de custo, e por fim estes devem ser relacionados todos os postos operativos (máquinas e equipamentos).

Para que se possa conceber em detalhes o que cada posto operativo deste executa no processo produtivo se faz necessário o conhecimento do que cada posto operativo é capaz de executar no processo produtivo, este conhecimento é de extrema necessidade para se aplicar o Método das UEPs. É através deste conhecimento do que cada posto operativo executa que se fará uma melhor distribuição dos esforços de produção.

Fundamentalmente, o Método das UEPs irá se preocupar com os custos de transformação (Salários, encargos sociais, energia, manutenção, depreciação, utilidades entre outras), porque estes correspondem realmente às despesas incorridas no processo de transformação das matérias primas em produtos acabados, que como se viu constitui as atividades essenciais da fábrica.

3.3 DEFINIÇÃO DE POSTOS OPERATIVOS

Um posto operativo poderá ser definido como sendo uma Máquina que efetuará uma operação elementar de trabalho ou um agrupamento de máquinas com vários operários que efetuaram uma ou mais operações. É de grande importância uma correta escolha destas operações elementares que constituem um posto operativo, pois isto refletirá diretamente na precisão dos potenciais produtivos dos mesmos.

Para se esclarecer melhor esta questão, tome-se o caso do posto operativo definido por uma única operação elementar, por exemplo, posto operativo, Serra Cilíndrica, operação – cortar barra cilíndrica, material SAE 1045 diâmetro 7/8 polegada. ABNT. Neste caso só há uma operação elementar que é cortar; outro

exemplo, posto operativo, torno de usinagem CN, operação usinar barra cilíndrica diâmetro 7/8 polegada. Nesta operação há várias operações elementares executadas pelo posto operativo.

Assim um posto operativo poderá ser definido como sendo apenas uma operação elementar de trabalho e ou o agrupamento de várias destas operações.

Para a definição dos postos operativos em primeiro lugar deve-se agrupar as operações semelhantes e de mesma natureza, por exemplo, agrupar operações de cortar que ocorrem em uma serra de mesmo modelo, idade e operador, por operários de níveis salariais iguais ou próximos, em outras palavras, deve-se levar em consideração a necessidade de haver um relativo semelhante na estrutura de custos das operações elementares que constituem um determinado posto operativo, o que fará com que o custo médio destas operações elementares seja aproximadamente igual ao custo unitário de cada um deles.

Outra observação importante é que pode ocorrer um posto operativo ser constituído de várias máquinas, por exemplo, posto operativo usinagem composto de mais de uma máquina.

3.4 OS ESFORÇOS DE PRODUÇÃO COMO UNIDADES DE UNIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO

A noção do Esforço de Produção está qualitativamente associado aos diversos esforços imprescindíveis para a fabricação dos produtos, quais sejam:

os Esforços Salariais (representados pelos salários, provisões e encargos sociais que fazem parte do total de remunerações de um trabalhador);

o Esforço Material (representados pelos materiais de consumos e ferramentas consumidos gastas pelo posto operativo no processo produtivo);

o Esforço de Capital (aqui representado pelo valor das máquinas e equipamentos, transformado em depreciação);

os Esforços de Utilidades (compreendem, vapor, gás, ar comprimido); Esforço de Energia Elétrica (aqui representado pelo valor da energia elétrica consumida pela potência elétrica do posto operativo), além de todos os esforços indireto como manutenção, ferramentaria e outros.

Estes esforços de produção são representados, nos capítulos seguintes como D1, D2, D3, S1, S2. Além disso, essa noção de esforço de produção possui uma característica que lhe confere uma grande força, que é a homogeneidade.

A característica da homogeneidade permite que se possa afirmar que quaisquer que sejam os produtos fabricados e seus respectivos processos de fabricação, a produção destes produtos necessita de esforços de produção de mesma natureza, embora de diferentes intensidade, e é exatamente porque os esforços de produção são de mesma natureza que estes podem ser adicionados, qualquer que seja o produto considerado na fábrica.

Assim, produtos diferentes que não são comparáveis e adicionáveis entre si, poderão ser através da noção de Esforço de Produção. O Esforço de Produção total da fábrica pode, então, ser concebido como a soma dos esforços de produção de cada um dos produtos.

Mesmo provindo de todos os setores produtivos da fábrica, de todas as máquinas (postos operativos) de cada setor produtivo e diferente origem, tais como: tornos, frezadoras, fornos para temperar, montagem, entre outros, todos os esforços de produção, pelo fato de serem de mesma natureza, possibilitam serem adicionáveis.

Pode-se conceber desde o presente, que os esforços de produção total desenvolvido em toda a fábrica poderá resultar na soma de todos os esforços de produção parciais, desenvolvidos em cada posto operativo e que o custo deste esforço de produção total poderá ser achado pelo valor único das despesas globais de fábrica de uma organização, sem que seja necessário recorrer a difíceis rateios das despesas.

Tendo em vista que os esforços de produção estão diretamente associados aos elementos de produção geradores destes esforços, que a partir da agora serão denominados Postos Operativos, para a apresentação dos conceitos que se seguem torna-se necessário definir sucintamente o que sejam postos operativos:

O Posto Operativo representa uma ou mais operações de trabalho que, sendo definidas com a máxima clareza possível, possam manter os esforços de produção por unidade de Capacidade o mais constante possível. O que isto significa, que, por exemplo, um torno deve sempre levar o mesmo tempo, ou com pouca variação usinar uma peça de mesmo diâmetro e comprimento mantendo também mesmo avanço de corte.

Esses postos operativos representam então na prática as unidades básicas de produção. Os postos operativos são elementos responsáveis por transformar seus esforços de produção por unidade de capacidade aos diversos produtos que deles se utilizam. Logo, os postos operativos quando em atividades formam esforços de produção que são transferidos e absorvidos pelos produtos.

Considerações adicionais sobre os postos operativos serão apresentados quando se tratar da aplicação do Método das UEPs, no estudo de caso, onde serão apresentados todos os postos operativos que fazem parte do processo produtivo do estudo de caso, no caso a CSM. Concluindo, pode-se notar, que os esforços de produção estão diretamente associados aos postos operativos.

3.5 OS POTENCIAIS PRODUTIVOS PARCIAIS DE UM POSTO OPERATIVO

Denominar-se-á de Potencial Produtivo Parcial do Posto Operativo, aos diferentes esforços de produção, quais sejam: Esforço Humano, Esforço de Materiais, Esforço de Energia, Esforço de Depreciação, Esforço de Manutenção, entre outros, disponíveis por unidade de capacidade produtiva em horas, quilos, metros quadrados, número de peças, entre outros, em um dado posto operativo (mais usualmente utiliza-se como unidades de capacidade o tempo em horas).

Por exemplo, operação de usinagem, frezamento, montagem, que constituem os diversos postos operativos da fábrica podem ser unificados a partir da noção de Potencial Produtivo.

Até aqui, neste ponto, continua a existir uma pergunta sem solução, ou seja, como atribuir uma Unidade para que se possa fortalecer definitivamente a idéia abstrata de Esforço de Produção e de Potencial Produtivo dela derivada?

A questão que se coloca é bastante semelhante aquela de como utilizar a noção de comprimento sem uma unidade de metro. Como utilizar a noção abstrata de trabalho mecânico sem a unidade de Watt. Como utilizar a noção abstrata de temperatura sem a sua unidade, o grau Celsius. Diante de tais colocações vale ressaltar que enquanto o metro, o Watt, o grau Celsius, são unidades de medidas Universais, a noção abstrata de Unidades de Esforço de Produção, gerará uma única unidade de medida para cada tipo de fábrica, ou seja, cada fábrica terá a sua própria unidade de medida abstrata, que chamaremos de UEPs.

3.6 CONSTÂNCIA NAS RELAÇÕES ENTRE OS POTENCIAIS PRODUTIVOS NOS DIVERSOS POSTOS OPERATIVOS

Até o momento, tem-se somente uma noção qualitativa do que seja Esforço de Produção e Potencial Produtivo. É necessário que se procure estabelecer uma Unidade absoluta e quantitativa para tornar as noções de esforços de produção e o potencial produtivo realmente operacional. “Mas até que não surja uma unidade, a noção de esforço de produção fica abstrata e nebulosa, como são, aliás todas as noções que não possuem suas unidades de medida” (PERRIN, 1971).

Para procurar esta unidade de medida, considera-se, por exemplo, um torno e uma frezadora, trabalhando em condições rigorosamente definidas. Estes dois equipamentos desenvolvem, por exemplo, por hora, esforços de produção, que para serem achados necessitam de uma certa imaginação. Mas se seus valores absolutos ficam desconhecidos, há um elemento que aparece bem menos misterioso, que é a relação entre eles.

Se o torno e a frezadora são dois equipamentos bem diferentes que fazem operações bem distintas, pode-se afirmar, sem dúvida, que ambos desenvolvem esforços de produção diferentes, em termos de depreciação, por exemplo. Existe claramente uma relação entre os esforços de produção, a depreciação do torno

pode ser bem inferior a depreciação de uma frezadora, relação cuja simples existência, é o ponto capital, pois pode estender este raciocínio a todas as máquinas da fábrica. Uma fábrica qualquer se compõe de um conjunto de relações desta natureza e esta constatação atingirá um valor todo particular quando for feita a sua demonstração, em que serão mostradas relações constantes no tempo, desde que, as máquinas trabalhem nas mesmas condições rigorosamente definidas.

Com isto, permite-se dizer que uma fábrica qualquer poderá ser caracterizada por uma série de relações fixas estabelecidas no tempo e independente das variações dos preços e condições econômicas do sistema econômico e financeiro atuais.

Este raciocínio pode ser perfeitamente extrapolado para todo o parque fabril, e se chegar a conclusão de que todos os postos operativos da fábrica apresentam relações entre os potenciais produtivos, e que, mantida a hipótese básica de que as condições estejam rigorosamente definidas, estas relações permanecem constantes ao longo do tempo.

O estabelecimento destes Princípios de Constância de relação entre os potenciais produtivos dos postos operativos é fundamental, porque uma vez estabelecidas as suas condições de validade, pode-se afirmar com segurança que ele demonstra que a relação entre os potenciais produtivos independe da conjuntura econômica do país. Mais claramente, a relação entre os potenciais produtivos passa a independe das variações dos diversos componentes de custo correspondente aos diversos esforços de produção utilizados para fabricar os produtos: Salários, Encargos Sociais, Custos com Manutenção, Energia e todos os demais materiais de consumo, energia, depreciação, entre outras, ou seja, dependendo da conjuntura econômica do país, suponha-se que o Custo de energia aumente de 15%, toda a energia rateada nos postos operativos aumentará de 15%, o mesmo acontecerá para qualquer aumento em qualquer das outras despesas.

Supondo-se, no momento, que se possa calcular os esforços de produção de três equipamentos determinados: um torno, uma frezadora e uma retífica, e que estes esforços sejam respectivamente, 1, 2 e 3, para os três equipamentos. É possível tomar o esforço do torno como uma unidade, e declarar, que o esforço da frezadora é de 2 unidades e da retífica de 3 unidades, como pode o esforço da

frezadora ser tomado como a unidade, logo o torno valeria 0,50 unidades e a retifica valeria 1,5 unidades.

A unidade escolhida para a fábrica é chamada de UEPs. Sua escolha é arbitrária, ela pode ser como a já citada acima, como o torno, entre outras, ou qualquer outro posto operativo (máquinas ou equipamentos) da fábrica. Esta Unidade será freqüentemente a combinação de vários postos operativos, e se esta combinação corresponde precisamente àquilo que será necessário para fabricar uma peça determinada, a Unidade UEPs tornar-se-á esta peça.

Assim será prático numa fábrica tomar como unidade UEPs a soma dos esforços de produção nas diferentes operações de trabalho na fabricação de 1 motor elétrico monofásico de 0,25 hp, como exemplo, e nesta fábrica as UEPs serão o número de horas gastas para produzir este produto, sob condição de que sua fabricação será feita segundo um processo produtivo rigorosamente definido.

A escolha das UEPs é arbitrária, pode-se decidir com o mesmo tanto de validade, que a UEPs de fábrica poderia ser um motor elétrico monofásico de 1,5 hp, ou qualquer outro. Essa facilidade leva a adotar para cada fábrica a Unidade UEPs que melhor convém sob os pontos de vista, aos controladores e planejadores da produção.

Assim, quando as UEPs servem de base a uma fórmula de interesse do pessoal na produção, é interessante escolher esta unidade entre a linha de produtos executados convenientemente pela organização a fim de tornar essa Unidade de medida mais compreensível aos interessados. De um modo geral o produto que é escolhido para apresentar a UEPs é denominado de Produto Base.

Enfim, a unidade escolhida para representar toda a fábrica será denominada de Unidade de Esforço de Produção – UEPs. Os esforços de produção considerados pelo Método das UEPs são apenas aqueles relativos aos custos de fabricação, isto é, os esforços produtivos despendidos na conversão das matérias primas em produtos acabados. Uma vez escolhida essa unidade comum, todas as atividades da fábrica serão referenciadas a ela, sendo as relações entre os valores assim obtidos praticamente constantes no tempo.

Dessa maneira os postos operativos serão dimensionados em UEP/unidade de capacidade, que no caso mais geral será UEP/hora, as produções dos setores

produtivos serão medidos em UEPs, os diferentes produtos segundo as UEPs necessárias as suas fabricações.

A Unidade de Esforço de Produção – UEPs, será, então, o real denominador comum de todas as atividades da organização produtiva.

A definição dessa Unidade de esforço de produção proporcionou o desenvolvimento do Método das UEPs, que tem mostrado ser extremamente eficiente para o custeio, controle de produção, medição da produção e acompanhamento do desempenho fabril (ALLORA, 1995).

3.7 OS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DO MÉTODO DAS UEPS

Para a construção do Método das UEPs, se faz necessário sedimentar as idéias básicas que lhes dão sustentação. Isto PERRIN procurou fazer pelo estabelecimento de dois princípios fundamentais: O princípio das relações constantes, o princípio das estratificações. Em decorrência do estudo deste dois princípios, KLIEMANN desenvolveu um terceiro princípio que é o princípio do valor agregado. Para tanto iniciar-se-á a devida explanação pelo princípio do valor agregado.

3.7.1 O princípio do valor agregado

Este é o princípio mais geral do Método das UEPs: “O produto de uma fábrica é o trabalho que ela realiza sobre as matérias primas e se reflete no valor que ela agrega a essas matérias primas durante o processo de fabricação” (KLIEMANN NETO, 1995).

De acordo com este princípio, o método das UEPs encara as matérias primas como meros “objetos de trabalho”. A unificação e o controle da produção será feito em função do esforço despendido pelos diversos postos operativos para a transformação das matérias primas em produtos acabados.

3.7.2 O princípio das relações constantes

“Quaisquer que sejam os preços unitários, os esforços de produção desempenhados pelas diversas operações elementares teóricas do trabalho de uma fábrica, tem entre si relações constantes no tempo“ (PERRIN, 1971).

Observe-se que as relações entre os esforços de produção são intrinsecamente fixas entre si. Esta consideração parte de uma noção que é abstrata e é inerente a própria tecnologia de produção.

A operação elementar teórica de trabalho deve-se entender como sendo uma operação definida nos mínimos detalhes. Por exemplo, para uma operação de usinagem num torno é preciso especificar o tipo de máquina (posto operativo), o tipo de ferramenta que será usada para usinar a peça, a velocidade de avanço na operação, considerar o tipo de dureza do material a ser usinado e a profundidade de corte do material, entre outros. Uma diferença em uma destas especificações forma outra operação distinta. É portanto, um exame puramente teórico.

A forma de operacionalizar o principio das relações constantes é explicitada em Unidades monetárias num tempo A. As despesas relativas, por exemplo: salários, encargos sociais, materiais diretos e indiretos, energia, entre outros. Rateia-se convenientemente aos postos operativos e chegando-se assim a estabelecer as relações desejadas.

Este mesmo procedimento sendo seguido num outro tempo B, mesmo tendo certamente valores monetários distintos, deveriam levar as mesmas relações entre os esforços de produção dos postos operativos estabelecidos no tempo A, e isto é o que o principio das Relações Constantes se propõe a explicitar. Portanto é preciso verificar a validade do principio teórico anunciado anteriormente. Para isto, vai-se valer de alguns casos considerados representativos para a avaliação da questão.

1ª PROPOSIÇÃO Se os valores unitários do tempo B variarem todos, numa mesma proporção aos do tempo A, é evidente que as proporcionalidades entre as operações são imutáveis. Para precisar esta proposição tomemos a seguinte hipótese: Salários, Encargos Sociais, Energia e Manutenção. Vamos supor o caso hipotético de 2 postos operativos distintos, um torno e uma frezadora, no tempo A e no tempo B, abaixo definidos:

1 No tempo A

	TORNO		FREZADORA
Salários	R\$1,50/hora	Salários	R\$2,50/hora
Encargos sociais	R\$1,60/hora	Encargos sociais	R\$2,67/hora
Energia	R\$0,85/hora	Energia	R\$1,25/hora
Manutenção	R\$1,25/hora	Manutenção	R\$2,50/hora
CHTornoA	R\$5,20/hora	CHFrezadoraA	R\$8,92/hora

2 No tempo B

Vamos supor um aumento de 35% para todos os itens que compõem o custo do equipamento considerado, ter-se-á:

$$\text{CHTornoB} = 1,35 \times \text{CHTornoA} = 1,35 \times 5,20 \text{ R\$/hora} = 7,02 \text{ R\$/hora}$$

$$\text{CHFrezadoraB} = 1,35 \times \text{CHFrezadoraA} = 1,35 \times 8,92 = 12,04 \text{ R\$/hora}$$

Se fizermos a primeira relação entre o Custo do torno e da frezadora ter-se-á:

No tempo A

$$\text{CHTornoA} = 5,20 \text{ R\$/hora e CHFrezadoraA} = 8,92 \text{ R\$/hora}$$

$$\text{Temos a relação } \text{CHFrezadoraA} / \text{CHTornoA} = 8,92 / 5,20 = 1,715 \text{ (A)}$$

No tempo B

Fazendo-se a segunda relação entre eles ter-se-á:

$$\text{CHTornoB} = 7,02 \text{ R\$/hora e CHFrezadoraB} = 12,04 \text{ R\$/hora}$$

$$\text{Temos a relação } \text{CHFrezadoraB} / \text{CHTornoB} = 12,04 / 7,02 = 1,715 \text{ (B)}$$

Portanto conclui-se que **(A) = (B)**, ou seja:

$$\frac{\text{CHFrezadoraA}}{\text{CHTornoA}} = \frac{\text{CHFrezadoraB}}{\text{CHTornoB}}$$

2ª PROPOSIÇÃO Existirá uma relação absolutamente constante entre os potenciais produtivos de dois postos operativos, no caso de uma ou mais itens de despesas aumentarem rapidamente em relação aos demais, e se ao mesmo tempo estes itens de despesas entrarem com a proporção idêntica nas operações consideradas.

1 No tempo A

TORNO		FREZADORA	
Salários	R\$1,50/hora	Salários	R\$2,50/hora
Encargos sociais	R\$1,60/hora	Encargos sociais	R\$2,67/hora
Energia	R\$0,85/hora	Energia	R\$1,25/hora
Manutenção	R\$1,25/hora	Manutenção	R\$2,50/hora
CHTornoA	R\$5,20/hora	CHFrezadoraA	R\$8,92/hora

2 No tempo B

Vamos supor um aumento de 50% nos salários e encargos sociais, desconsiderando qualquer aumento nas demais despesas, ou que o aumento não seja tão grande, ou seja as demais despesas não sofrem tão rápido como estas, então teremos:

TORNO		FREZADORA	
Salários	R\$1,5x1,50=2,25/hora	Salários	R\$1,5x2,50=3,75/hora
Encargos sociais	R\$1,5x1,60=2,40/hora	Encargos sociais	R\$1,5x2,67=4,00/hora
Energia	R\$1,0x0,85=0,85/hora	Energia	R\$1,0x1,25=1,25/hora
Manutenção	R\$1,0x1,25=1,25/hora	Manutenção	R\$1,0x2,50=2,50/hora
CHTornoB	R\$6,75/hora	CHFrezadoraB	R\$11,50/hora

Logo temos a relação $\text{CHTornoB} / \text{CHTornoA} = 6,75 / 5,20 = 1,298$ (A)

e a relação $\text{CHFrezadoraB} / \text{CHFrezadoraA} = 11,50 / 8,92 = 1,298$ (B)

Portanto nestas duas proposições a validade do principio é total, pois conclui-se que (A) = (B), ou seja:

$$\frac{\text{CHFrezadoraB}}{\text{CHTornoA}} = \frac{\text{CHTornoB}}{\text{CHTornoA}}$$

3ª PROPOSIÇÃO A Constância absoluta da relação entre os esforços de produção de dois postos operativos distintos deixa de ser constante, no caso em que os itens (despesas) entram em proporções diferenciadas nos custos horários dos postos operativos e ou quando um ou mais despesas sobem de forma muito diferenciada em relação as demais despesas, por exemplo:

1 No tempo A

TORNO		FREZADORA	
Salários	R\$1,50/hora	Salários	R\$2,50/hora
Encargos sociais	R\$1,60/hora	Encargos sociais	R\$2,67/hora
Energia	R\$0,85/hora	Energia	R\$1,25/hora
Manutenção	R\$1,25/hora	Manutenção	R\$2,50/hora
CHTornoA	R\$5,20/hora	CHFrezadoraA	R\$8,92/hora

2 No tempo B

Vamos admitir um aumento de 50% nos salários e encargos sociais, 10% na Energia, 5% na manutenção, então teremos:

TORNO		FREZADORA	
Salários	$R\$1,5 \times 1,50 = 2,25/\text{hora}$	Salários	$R\$1,5 \times 2,50 = 3,75/\text{hora}$
Encargos sociais	$R\$1,5 \times 1,60 = 2,40/\text{hora}$	Encargos sociais	$R\$1,5 \times 2,67 = 4,00/\text{hora}$
Energia	$R\$1,10 \times 0,85 = 0,94/\text{hora}$	Energia	$R\$1,10 \times 1,25 = 1,38/\text{hora}$
Manutenção	$R\$1,05 \times 1,25 = 1,31/\text{hora}$	Manutenção	$R\$1,05 \times 2,50 = 2,63/\text{hora}$
CHTornoB	R\$6,90/hora	CHFrezadoraB	R\$11,76/hora

Logo temos a relação $\text{CHFrezadoraA}/\text{CHTornoA} = 8,92 / 5,20 = 1,715 (A)$,

e a relação $\text{CHFrezadoraB}/\text{CHtornob} = 11,76 / 6,90 = 1,709 (B)$

Portanto, tem-se: $(B) / (A) = 1,709 / 1,715 = 0,9962$, então:

$$(B) = 0,9962 \times (A)$$

Pode-se concluir que: $(A) = (A)$ e $(B) = 0,9962 \times A$, tem-se uma diferença $\text{GAMA} = (A) - (B) = (A) - 0,9962 (A) = 0,0038$.

Então $\text{GAMA} = 0,0038$, ou seja, uma variação de 50% nos salários e encargos mais uma variação de 10% na energia, e uma variação de 5% na manutenção, levaram a uma variação de 0,38% na relação entre os postos operativos.

Observa-se que ao contrario da proposição (1) e (2), onde o principio das relações constantes se confirma totalmente, na proposição (3), que representa uma grande parte dos casos reais, o principio das relações constantes não é confirmado plenamente tendo uma pequena variação. Em outros termos, a proposição (3) dá uma noção dos limites do principio. Torna-se pois, necessários discutir sua validade prática. "...revisões feitas em muitas fábricas na França 5 a 6 anos após a introdução do Método GP (UEPs no Brasil), provaram uma estabilidade aceitável nas relações " (PERRIN, 1971). "... o limite de validade do principio das relações constantes só entram em jogo muito raramente. Na sua grande maioria (ordem de 97%), as empresas não tem que se preocupar durante vários anos" (PERRIN, 1971).

Para o caso brasileiro a, " ...experiência dos trabalhos realizados demonstraram que os resultados se mostram aceitáveis para períodos de 7 anos, a maior variação observada foi de 3%" (ALLORA, 1995).

É claro que existem casos particulares que devem ser analisados com bastante cuidado. É a situação, por exemplo, da introdução de novas tecnologias profundamente distintas da existente que podem ser responsáveis por variações consideráveis na estrutura produtiva da fábrica, alterando profundamente a definição dos postos operativos anteriormente existentes.

Para estes casos se faz necessário uma reavaliação de todos os postos operativos, para que se tenha um quadro real no novo processo produtivo. Portanto é absolutamente indispensável que se faça sua análise de despesas por máquina (posto operativo) quando da implantação do Método das UEPs. Este é o primeiro trabalho, o trabalho de base, para a introdução sadia no Método das UEPs na fábrica.

3.7.3 O princípio das estratificações

O princípio das estratificações pode ser enunciado da forma como segue: "... o grau de exatidão de um custo cresce com cada item de gastos ou despesas consideradas como despesas imputáveis" (PERRIN, 1971).

No limite desta afirmação, pode-se dizer que o máximo de precisão possível que se pode alcançar ocorre quando todos os itens de despesas fabris puderem ser passíveis de serem imputadas diretamente aos postos operativos, ou seja se todas as despesas puderem ser imputadas haverá uma melhoria na precisão dos custos, pois estar-se-á distribuindo melhor as despesas aos postos operativos. Em outras palavras, o que o princípio das estratificações diz é que todas as despesas que são consideradas como não imputáveis são as causas intrínsecas da inexatidão nos preços de custo dos produtos.

No estudo de caso em questão, as despesas imputáveis foram alocadas diretamente nos postos operativos, como por exemplo, salários e encargos sociais da mão de obra direta, as depreciações próprias do equipamento, o consumo de energia, entre outras. As demais despesas que não puderem ser imputadas diretamente aos postos operativos foram distribuídas por coeficientes de responsabilidade e ou de atenção alocados aos postos operativos. Isto foi feito de uma forma empírica se fazendo os possíveis questionamentos de onde este tipo de despesa ocorre aos responsáveis pelo setor produtivo e ou mesmo posto operativo.

Abaixo, apresenta-se a construção de um exemplo numérico hipotético simples para facilitar a compreensão das linhas básicas sobre os quais se assenta o Princípio das Estratificações. Supõe-se a existência de 3 operações sendo desenvolvidas nos postos operativos abaixo, sendo uma operação de torno, uma operação de retífica e uma operação de frezadora. Supõe-se a existência de 5 tipos de despesas, a saber: salários, encargos sociais, energia, manutenção e depreciação. Finalmente supõe-se também que o total de despesas, ou seja, as soma das despesas imputáveis e das não imputáveis, sejam de 50 R\$/hora.

	Operação	Operação	Operação	CUSTO
	Torno	Retífica	Frezadora	TOTAL R\$/h
Salários R\$/h.....	2,5		03,50	1,75
Encargos Sociais R\$/h.....	2,00		2,80	1,40
Energia R\$/h	0,75		1,00	0,50
Manutenção R\$/h.....	1,00		1,20	0,75
Depreciação R\$/h	4,00		6,00	5,00
TOTAL R\$/Hora (A)	10,25		14,50	9,40
Custo Total Despesas R\$/h (operação Torno+Retifica+Frezadora) (B)				34,15
Relação % (A)/(B)	30,00%		42,46%	27,54%
Total Despesas Fabricação (C) (Imputáveis e não imputáveis) em R\$/hora.....				36,00
Rateio Despesas Fabricação				
Sobre as despesas nas				
Operações R\$/hora.....	0,56	0,79		0,51
CUSTO TOTAL R\$/h	10,81	15,2	99,90	36,00
Relação % x (C) R\$/h				

Figura 1 - Exemplo prático hipotético do princípio das estratificações.

Fonte: elaborada pelo autor.

Apresentada a figura 1, mostrando as diversas operações simulando algumas estratificações (rateio das despesas) possíveis. Esta exposto também, para cada estratificação suposta, a percentagem (no caso da operação torno, 30% que é a relação entre o custo total da operação R\$/h 10,25 pelo custo total R\$/h 34,15), com que a operação é responsável em relação ao custo total, e finalmente as despesas totais (imputáveis e não imputáveis) que fazem parte do custo total da operação (no caso da operação torno temos R\$/h 0,56 que é o produto de 30% vezes o custo total de fabricação de R\$ 36,00), perfazendo um total de R\$/ h 10,81, para este posto operativo.

O exemplo mostra que quanto mais precisa for a alocação dos recursos nos postos operativos (exemplo operação torno, retifica, frezadora) mais próxima da realidade fica o custo horário dos postos operativos.

A alocação dos recursos nos postos operativos deverá ser um comprometimento da organização com o analista que irá implantar o Método das UEPs. Pelo princípio das estratificações a percentagem tolerável entre as despesas nas operações (que não foram imputadas ao posto operativo) e o total das despesas de fabricação não devem passar de 3%. Isto significa que se deve alocar a maior quantidade possível de itens de despesas (salários, encargos, energia, depreciação, entre outras) aos postos operativos. Dentro desta percentagem estará o valor das despesas ocasionais, que não são mensuradas mensalmente aos postos operativos. É preciso levar em conta que sempre haverá dificuldades para a obtenção das informações necessárias para se imputar o custo aos produtos ou postos operativos. Os custos incorridos para obtê-los são compatíveis com o aumento da precisão obtida aos preços de custo dos produtos, bem como a melhoria no sistema de planejamento e controle das despesas nos setores produtivos da fábrica.

3.8 UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DAS UEPs PARA MEDIR O DESEMPENHO DA PRODUÇÃO

Dentro da Gestão Industrial, é essencial que se acompanhe através de parâmetros bem definidos, o Desempenho de Medida da Produção. Neste sentido, cinco índices são bastante elucidativos a saber: Medição da produção, Custos, Rendimento, Eficiência e Produtividade tanto horária quanto econômica.

A dificuldade para se chegar a valores representativos desses índices nas organizações multiprodutoras, se deve há existência de produtos e setores produtivos diferentes. É preciso estabelecer corretamente suas quantidades produzidas para poder confrontá-las com a capacidade de produção da fábrica num dado período. O Método das UEPs através de seus fundamentos básicos da unificação da produção dá uma boa resposta para este tipo de problema e propõe a seguinte metodologia para medir o Desempenho de uma Atividade Industrial num ambiente de Produção Diversificada, a saber:

1. medir a produção diversificada em UEPs;
2. custo de Transformação = Despesas de fabricação / Total UEPs produzidas;
3. rendimento = Total UEPs produzidas / Total UEPs capacidade;
4. eficiência = Total UEPs produzidas / Total UEPs trabalhadas;
5. produtividade;
 - 5.1 produtividade horária = Total UEPs produzidas / Total horas trabalhadas;
 - 5.2 produtividade econômica = Total UEPs produzidas / Despesas de fabricação.

A seguir tem-se uma definição sucinta de cada desempenho acima ditado.

3.8.1 A medição do número de UEPs produzidas

A opção de se tratar uma organização multiprodutora através da Unificação da Produção trás uma simplificação muito grande da atividade de medição das UEPs produzidas. Produtos diferentes serão contabilizados por um parâmetro, permitindo que se tenha um valor global e sintético da atividade fabril.

A medição do número de UEPs produzidas em uma unidade fabril em um determinado período, será feito pela contagem das UEPs produzidas no período em questão, através de um processo simples de multiplicação e soma. Para obter-se a produção das UEPs de um produto basta multiplicar seu valor em UEPs pela quantidade produzida do produto neste período. A produção total do período será, portanto, obtida pela soma das UEPs produzidas por cada um dos produtos.

Por exemplo, suponhamos que os valores de UEPs dos motores elétricos abaixo citados sejam:

- Motores elétricos monofásicos de 0,25 hp = 12 UEPs
- Motores elétricos monofásicos de 0,50 hp = 15 UEPs
- Motores elétricos monofásicos de 1,50 hp = 21 UEPs
- Motores elétricos monofásicos de 2,00 hp = 25 UEPs

Vamos supor agora que a produção do mês de junho seja em quantidade físicas de 35, 45, 15, 15, respectivamente.

Sua produção total em UEPs será, $(35 \times 12 + 45 \times 15 + 15 \times 21 + 15 \times 25)$ importando um valor de 1785 UEPs.

Se considerarmos agora a produção em quantidades físicas, para o mês de julho de 10, 25, 35, 30, respectivamente.

Sua produção total em UEPs será, $(10 \times 12 + 25 \times 15 + 35 \times 21 + 30 \times 25)$ importando um valor de 1980 UEPs.

Nota-se, então, que apesar de se Ter fabricado uma quantidade menor de produtos no mês de julho (100 motores) contra (110 motores) de junho, a produção global em UEPs foi superior, ou seja 1980 UEPs de julho contra 1785 UEPs de junho.

Esta é uma das grandes vantagens do uso do Método das UEPs frente aos sistemas tradicionais. Para estes é difícil comparar o total produzido em períodos diferentes, nos quais são produzidas quantidades diferentes de produtos diversificados.

3.8.2 A medição do custo de transformação (fabril)

As UEPs produzidas representam o trabalho realizado para a transformação das matérias primas em produtos acabados. Assim seu uso permite encontrar os custos unitários de transformação de cada produto, os quais, adicionados ao custo de matéria prima utilizada, fornece o custo do produto vendido de cada artigo fabricado. A figura mostra esquematicamente os passos necessários para o cálculo dos custos de transformação ou fabril dos produtos.

Para se obter, deve-se iniciar conhecer o valor das UEPs de cada produto, calcular a produção total da fábrica medida em UEPs no período. Esse total é obtido pelo somatório que compreende a multiplicação do valor das UEPs dos produtos pelas quantidades físicas produzidas de cada artigo. Por outro lado, a contabilidade fornecerá o total dos custos de fabricação incorridos neste mesmo período em questão. Se agora quisermos o custo das UEPs produzidas, este pode ser obtido a partir da divisão do custo de fabricação pelas UEPs produzidos dentro do mesmo

período, tendo-se com isto o custo em unidades monetárias por UEPs, no caso atual de nossa moeda, em R\$/UEPs. O custo total de cada artigo é obtido pelo produto do custo em R\$/UEPs pelo valor das UEPs do produto, resultando o seu valor em R\$.

Ao contrário das UEP/h, que representam apenas os esforços de produção despendidos e são constantes no tempo, as UEPs monetárias são instantâneas para cada período de tempo. Os custos de transformação podem variar, e o fazem em economias inflacionárias, mesmo nesta situação, o repasse dos custos para cada produto é feito de uma forma rápida, simples e precisa, utilizando-se as UEPs como espécie de base de rateio. “Esta característica é um dos pontos principais do Método da UEPs” (ANTUNES JÚNIOR, 1988).

Reavaliação periódica do custo de transformação de cada produto devem ser efetuados a todo o momento, ou seja, mensalmente, e de forma mais precisa possível.

3.8.3 A medição das UEPs capacidade

A capacidade de produção que uma fábrica pode produzir, trabalhando em pleno ritmo, 1, 2, 3 turnos de trabalho, para um “mix” de produtos selecionados, pois para cada “mix” a capacidade pode variar. Esta medida de capacidade produtiva, sendo ela horária, será o número das horas pelos número de dias disponíveis de um período considerando os gargalos de produção para os diversos “mix” de produtos.

A medida da capacidade de produção é tão importante como a medida do consumo dos próprios materiais. Sem identificar futuras necessidades de capacidade com antecedência suficiente para se poder prove-la ou sem ser capaz de identificar possíveis ociosidades futuras, os potenciais benefícios de um sistema de administração da produção não serão atingidos. “A capacidade de produção insuficiente pode deteriorar o desempenho de uma empresa em termos de cumprimento de prazos” (GIANESI, 1996).

Contrapondo a esta afirmação, a capacidade de produção em excesso pode representar custos desnecessários, que muitas vezes podem ser reduzidos, caso a

capacidade em excesso seja identificada a tempo. Para se evitar ambos os casos, o de excesso e o de falta, é necessário se analisar o plano mestre de produção, que seja evidentemente viável, para isto a vários sistemas, entre outros MRP II, OPT.

Com base nesta identificação, através de qualquer um dos sistemas propostos, MRP II e ou OPT, as medidas gerenciais podem ser tomadas no sentido de alterar as ordens de produção ou de um plano mestre de um plano que foi constatado inviável para uma situação de viabilidade em termos de disponibilidade de recursos produtivos seja atingido.

Programar uma fábrica significa preparar o lançamento em produção de modo a fabricar os produtos a serem entregues ao mercado nos prazos e quantidades pré-estabelecidas. As principais dificuldades associadas a estas atividades estão diretamente relacionadas com a existência de quantidades diferentes de muitos produtos e na dificuldade de definir-se, de maneira simples e precisa, as capacidades de produção para uma unidade fabril.

Pelo Método das UEPs, a determinação da capacidade de produção é feita através dos potenciais produtivos de cada posto operativo. Dessa forma, tem-se a capacidade individualizada para as diversas operações realizadas dentro dos sistemas produtivos e mesmo da fábrica como um todo. Caso se deseje uma capacidade única para toda a fábrica, pode-se usar o conceito associado aos “Gargalos de Produção”, que delimitam a capacidade global de produção da fábrica através das operações destes.

Uma fábrica, considerando-se somente a produção, é composta de vários setores produtivos. Estes setores produtivos por sua vez são compostos de máquinas e equipamentos e este por sua vez, também, são definidos por suas capacidades locais.

Ao se analisar o comportamento da capacidade de cada posto operativo (máquina e ou equipamento), no seu setor produtivo, pode-se confirmar meticulosamente qual é o “equipamento gargalo”, basta para tanto verificar qual deles a produção é a menor, se fizermos esta analogia para toda a fábrica pode-se concluir que haverá um determinado setor produtivo que será o “gargalo” de toda a organização, e será neste setor produtivo que haverá um equipamento e ou máquina que comandará a produção como um todo.

A capacidade de produção de um produto é obtida analisando-se os seus processos de fabricação e focalizando qual é a operação mais lenta e mais onerosa.

Em todos os processos produtivos sempre há operações mais rápidas e outras mais demoradas. “As mais demoradas, também chamadas de **operações gargalo** ou **pontos de estrangulamento** são as operações que determinam o ritmo ou velocidade da fábrica de um produto” (ALLORA, 1988).

Isto vale para cada produto isoladamente, pois a capacidade em peças fabricadas varia com o “mix” dos produtos.

Uma fábrica, então, tem tantas capacidades físicas de produção tanto quantos produtos diferentes forem fabricados. Para se obter a capacidade fabril utiliza-se do conceito de UEPs Capacidade e devemos seguir, sucintamente o seguinte critério:

- Seleciona-se um grupo de produtos mais significativos, ou seja, os que são mais vendidos e que de certa forma absorvam a maior quantidade de passagem nos postos operativos;
- Verifica-se no processo produtivo, em cada setor produtivo, em cada equipamento, qual é a operação mais lenta e mais onerosa, gargalo, de cada um destes produtos pré-escolhidos;
- Verifica-se quantas peças por hora podem passar por estas operações gargalo para cada um dos produtos pré-escolhidos;
- Fazendo-se o produto deste valor encontrado de peças por hora pelo total de UEPs de cada produto teremos o total de UEPs para a fábrica como um todo.

Deste modo teremos assim, uma tabela com diversas capacidades por produto, todas expressas em UEPs. Para se ilustrar esta afirmação, tome-se 5 postos operativos e produtos hipotéticos exemplificados e supõe-se que o cálculo seja:

Descrição	(1) (2) (3)		Gargalo	
	Produção		UEP/hora	UEPs/Peça
Produto	Posto Operativo	Peças/hora		
A	Torno	75	12,00	0,16
B	Torno II	50	25,00	0,50
C	Retífica	45	45,00	1,00
D	Frezadora	60	30,00	0,50
E	Máq. Inserir	30	60,00	2,00

Obs: os valores encontrados na coluna (3) é a divisão da coluna (2) pela coluna (1), sendo a coluna (1) e (2) dados.

Figura 2 - Exemplo hipotético da produção física nos gargalos medida em UEPs

Fonte: elaborada pelo autor.

Considerando que a capacidade da fábrica seja para uma jornada de trabalho de 8 horas e com a quantidade de postos operativos apresentados com as suas respectivas capacidades no gargalo, determina-se o total de UEPs que poderão passar neste gargalo, conforme mostrado abaixo:

Posto Operativo	(1)	(2)	(3)	(4)
	Nº Equipos	Gargalo UEP/hora	Nº Horas	Capacidade UEPs Gargalo
Torno	4	12,00	8	384,00
Torno II	6	25,00	8	1.200,00
Retífica	3	45,00	8	1.080,00
Frezadora	2	30,00	8	480,00
Máq. Inserir	4	60,00	8	1.920,00

Obs: os valores encontrados na coluna (4) é o resultado do produto das colunas (1), (2), (3), sendo estas dadas.

Figura 3 - Exemplo hipotético da capacidade produtiva no gargalo pelo Método das UEPs

Fonte: elaborada pelo autor.

Considerando agora a capacidade de UEPs, no gargalo para o período de 8 horas, calcula-se a quantidade física que serão produzidas no gargalo e esta será multiplicada pelo total de UEPs dos produtos de todo o processo de fabricação, obtendo-se assim o total de UEPs a produzir, considerando-se o “mix “ estipulado, assim teremos :

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Capacidade	UEPs	Qtde	Total	TOTAL
Posto Operativo	UEPs Gargalo	Gargalo	Física	UEPs/Peça	UEPs
Torno I	384	0,16	2400	1,50	3.600
Torno II	1.200	0,50	2400	2,50	6.000
Retífica	1.080	1,00	1080	3,40	3.672
Frezadora	480	0,50	960	3,00	2.880
Máq.Insertar	1.920	2,00	960	5,00	4.800
			TOTAL DE UEPs		20.952

Obs: os valores encontrados na coluna (3) é o resultado da divisão da coluna (1) pela coluna (2), sendo a coluna (1), (2), dadas: o resultado da coluna (5) é o produto da coluna (3) pela coluna (4), sendo esta dada.

Figura 4 - Exemplo hipotético da produção total em UEPs medida nos gargalos pelo Método das UEPs

Fonte: elaborada pelo o autor.

Portanto, podemos assim com razoável aproximação empírica dizer que a capacidade fabril para este “mix” de produtos é de 20.952 UEPs, para uma jornada de trabalho definida de 8 horas. Assim pode-se afirmar que a capacidade horária desta produção média será de $20.952 \text{ UEPs} / 8 \text{ horas} = 2.619 \text{ UEP/hora}$

A capacidade de produção mensal será o produto desta capacidade em UEP/h pelas horas disponíveis que a organização trabalha. Como exemplo, vamos admitir que os gargalos da produção trabalhem 8 horas/dia, considerando 22 dias no mês, tem-se um total de 176 horas mensais, e a UEPs capacidade será de $176 \text{ horas} \times 2.619 \text{ UEP/hora}$ totalizando 460,944 UEPs.

3.8.4 A medição das UEPs trabalhadas

Considerando o item anterior, item 3.8.3, onde temos as UEPs Capacidade, com suas respectivas horas de trabalho. Para se determinar as UEPs trabalhadas admita-se que nos gargalos houveram 17 horas paradas por diversos motivos no final do período, tem-se então $(176 \text{ horas} - 17 \text{ horas})$ totalizando 159 horas disponíveis e estas multiplicadas por 2619 UEP/hora teremos um total de 416.421 UEPs Trabalhadas.

Portanto, teremos:

UEPs Capacidade = 176 horas x 2.619 UEP/horas = 460.944 UEPs

UEPs Trabalhadas = 159 horas x 2.619 UEP/horas = 416.421 UEPs

3.8.5 A medição do total de horas trabalhadas

É o total de horas ponto de todos os operários de fábrica que trabalham diretamente na produção menos as horas paradas provocadas por qualquer motivo. Vamos supor uma organização que tenha 250 operários diretos trabalhando 8 horas por dia durante 22 dias, em que foi registrado no departamento de recursos humanos um determinado número de horas de falta para um determinado período de 1.600 horas. Teremos então horas de capacidade total = 250 homens x 8 horas x 22 dias , totalizando 44.000 horas, se considerarmos que houve para este período 1.600 horas de falta por qualquer motivo teremos então 44.000 horas menos 1600 horas totalizando 42.400 horas efetivamente trabalhadas.

Concluindo, este capítulo começa enfocando o problema da unificação da medida de produção, passa pela concepção de fábrica pelo Método das UEPs, definindo o que sejam postos operativos, esforços de produção como unidades de unificação da produção e as relações constantes entre os vários potenciais produtivos nos diversos postos operativos, tendo como foco principal do capítulo os princípios fundamentais do Método das UEPs, encerrando com a utilização do Método das UEPs na medição dos desempenhos da produção.

O Método das UEPs unifica e homogeniza as atividades desenvolvidas por uma indústria de transformação multiprodutora, ou de produtos diversificados. A definição de uma unidade de esforço de produção UEPs materializa sob uma mesma base os esforços físicos e monetários despendidos pelos vários postos operativos na fabricação dos diversos produtos, unificando a produção a partir da noção abstrata de valor. “O Método das UEPs tem no controle das atividades desenvolvidas pela organização um de seus pontos mais fortes.” (KLIEMANN NETO, 1995).

As UEPs podem então, funcionar como elemento comum à grande parte das atividades ligadas ao processo de gestão industrial, integrando-a e dando-lhe uniformidade.

No capítulo seguinte, ter-se-á uma proposta de sistemática de implantação e operacionalização do Método das UEPs para medir os desempenhos de uma produção diversificada.

4 PROPOSTA DE UMA SISTEMÁTICA DE IMPLANTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO MÉTODO DAS UEPs PARA MEDIR OS DESEMPENHOS DE UMA PRODUÇÃO DIVERSIFICADA

Para que seja viável a utilização do método das UEPs é essencial que se compreenda alguns conceitos fundamentais para a sua implantação e operacionalização. Estes conceitos, suas variáveis e seus conteúdos são apresentados a seguir.

No item **roteiro geral para a implantação do método das UEPs**, está definido todos os passos para a implantação do Método das UEPs numa organização de produção diversificada. Para tal compreensão foi desenvolvido o fluxograma genérico da implantação do Método das Unidades de Esforço de Produção - UEPs para a medição de seus desempenhos, figura 5.

No item **cálculo da medida dos desempenhos**, quais sejam: a medição de uma produção diversificada em UEPs, cálculo do custo de transformação em R\$/h, cálculo do rendimento, da eficiência e da produtividade tanto horária quanto econômica.

A seguir far-se-á uma descrição da proposta de uma sistemática de implantação do Método das UEPs e o cálculo da medida dos desempenhos numa organização de produção diversificada.

4.1 ROTEIRO GERAL PARA A IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO DAS UEPs

O roteiro começa por identificar os produtos a serem produzidos e com isto desenvolve-se o lay-out da produção com suas listagem dos postos operativos que fazem parte do processo produtivo, vindo a seguir os tempos de fabricação utilizados para a determinação das UEPs dos produtos. A seguir também: a análise da

estrutura contábil – plano de despesas; a definição da estrutura de cálculo dos postos operativos dos foto índices por item de despesas e os foto índices por posto operativo em R\$/hora (R\$/h); a definição do produto base que é base primordial para o cálculo das UEP/hora (UEP/h) dos postos operativos; a transformação do custo dos postos operativos de R\$/h para UEP/h e concluindo este item tem-se a seqüência operacional dos produtos fabricados transformados em UEPs e o resumo dos produtos em UEPs.

A implantação do Método consiste na definição das constantes em UEP/unidade de capacidade, no nosso caso em UEP/hora (UEP/h), é feita apenas uma vez, podendo entretanto, se recalculada de tempos em tempos e ou quando houver mudanças significativas no processo produtivo, como por exemplo a compra de um novo equipamento para aumentar a produção ou mesmo substituir um já existente.

Os Esforços de Produção considerados pelo Método das UEPs são aqueles relativos aos custos de transformação, isto é, os esforços produtivos despendidos na conversão das matérias primas em produtos acabados. As matérias primas são consideradas apenas como “objeto de trabalho” e os seus custos serão incorporados aos custos de transformação para fins de custeio.

A racionalização do método e suas medidas de desempenho, consiste na valorização monetária das UEPs e conseqüentemente o custo de transformação dos produtos fabricados. Sua periodicidade é variável, geralmente mensal, dependendo da necessidade dos resultados de preços de custo para a organização e os cálculos de desempenho, custo, rendimento, eficiência e produtividade. A seguir, abaixo, apresenta-se uma breve descrição do Fluxograma genérico de implantação do Método das Unidades de Esforço de Produção – UEPs para a Medição dos Desempenhos, figura 5.

4.1.1 Identificação dos postos operativos

Para que isto possa ser feito se faz necessário inicialmente que se definam a linha de produtos e com isto define-se o leiaute fabril, que está definido como um Diagrama de Blocos da Fábrica composto de Apoio Industrial e Produção. A seguir, tem-se a listagem de todos os postos operativos que fazem parte do processo produtivo, sendo estes postos estabelecidos tendo por base a análise da estrutura produtiva de fábrica e, paralelamente, levando em conta a relação entre a precisão que se deseja obter nos resultados das UEP/h de cada posto e os custos incorridos para que seja possível alcançar esta precisão.

É evidente que uma divisão em um número maior de postos operativos permite uma acumulação de custos em uma unidade elementar menor, o que tende a acarretar um incremento na precisão dos resultados, porém, em contrapartida ocorre um mecanismo no custo de implantação devido ao aumento do número de informações requeridas e do trabalho necessário para a implantação do método.

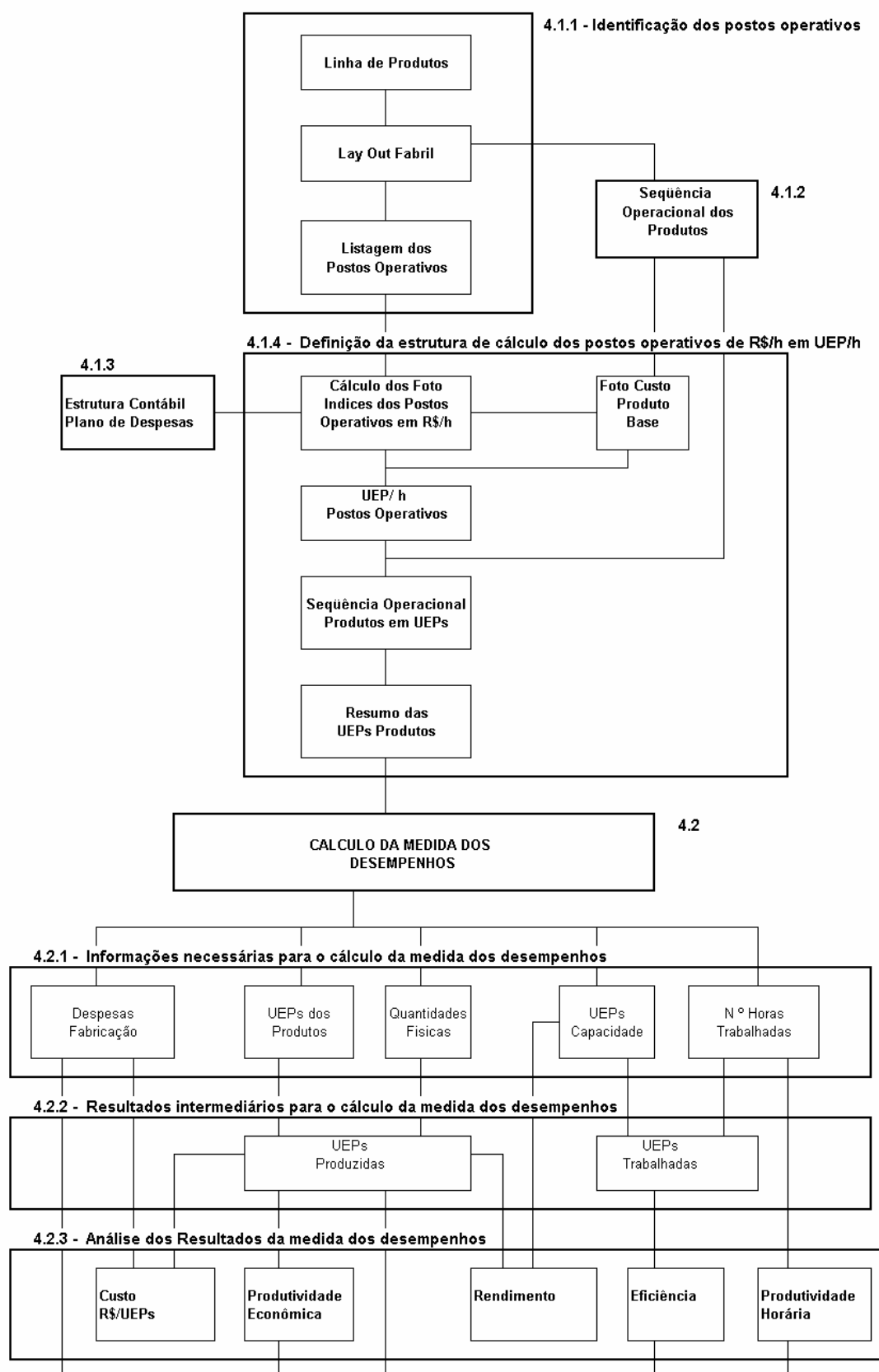


Figura 5: Fluxograma genérico da implantação do Método das Unidades de Esforço de Produção – UEPs, para a medição dos desempenhos.

Fonte: elaborada pelo autor.

4.1.2 Seqüência operacional dos produtos e os tempos de fabricação utilizados para a determinação das UEPs dos produtos e das UEP/H dos postos operativos.

A indústria tem demonstrado que os estudos de tempos e movimentos são inseparáveis, sendo dada ênfase ao projeto de métodos de trabalho e a medida do mesmo, usando-se o processo geral de problema-solução para se obter o melhor resultado possível no estudo dos tempos e movimentos de uma operação de um produto na sua seqüência operacional.

Para que isto seja exeqüível, é necessário se especificar os tempos de fabricação dos processos produtivos, ou sejam, os tempos que os diferentes produtos passam pelos postos operativos necessários a sua respectiva fabricação. Diante do exposto uma questão se coloca. Qual o tempo que deve ser utilizado para relativizar a seqüência operacional dos produtos?

Para que se possa responder a esta questão se faz necessário que se defina o que sejam Tempos Incorridos e Tempos Alocados.

Tempos Incorridos, são os tempos passados ou acontecidos, são aqueles também, que realmente são utilizados para a fabricação dos produtos. Eles indicam o tempo total despendido entre o inicio e o fim do trabalho em um dado posto operativo para a fabricação de um produto.

Observa-se na prática, que fixado um dado posto operativo e um dado produto, que os tempos incorridos variarão conforme o lote do produto considerado. Isto ocorre porque existem aleatoriedades normais de fabricação, tais como: Imprecisão na execução da operação, ferramentas desgastando lentamente ao longo do tempo, rompimento ou quebra de qualquer elemento do equipamento, erro grosseiro do operador nas operações e quebra de ferramentas, entre outras. Estas aleatoriedades podem acontecer diferentemente de um lote para o outro.

As medições dos tempos incorridos apresentam ainda algumas restrições evidentes, tais como: A inspeção normal em toda a medida de tempo, o boicote deliberado dos trabalhadores das máquinas quando sentem que estão sendo cronometrados.

Portanto, observa-se que a medição de tempos incorridos leva a resultados bastante diferentes conforme os lotes considerados.

As noções de tempos Incorridos apresentam deficiências para serem usados diretamente na formação de tempos para as seqüências operacionais dos produtos. É preciso, portanto, procurar uma outra noção temporal que se adapte da forma mais adequada para o estabelecimento das seqüências operacionais dos produtos. Daí as necessidades de se desenvolver a idéia de tempos alocados.

Tempos Alocados, são os tempos padrões ou prefixados, também são aqueles tempos médios normais obtidos de um estudo sistemático e rigoroso para os diversos postos operativos e os produtos que por eles passam. Os tempos alocados desconsideram totalmente as aleatoriedades não previsíveis na produção industrial.

Os tempos alocados se constituem em uma média considerando somente aqueles tempos incorridos que apresentam uma certa aleatoriedade normal na produção. Em geral, estes tempos normais são obtidos de várias cronometragens feitas para os postos operativos e os produtos que por ele passam.

O maior ou menor grau de precisão dos tempos alocados é uma função das cuidados técnicos tomados para a execução da tarefa, observando-se uma necessidade permanente de reavaliação dos tempos alocados, dado que isto permitirá um aperfeiçoamento dos meios no transcurso do tempo.

É necessário que se faça uma observação de caráter geral. Os tempos alocados devem ser adotados como solução em todos os casos onde se tenham indústrias, tanto de transformação de produção monoprodutora como de produção diversificada.

As fábricas que trabalham sob encomenda, baseadas em desenhos e ou croquis, onde cada produto fabricado é diferenciado dos demais, a alocação dos tempos médios normais que dão origem aos tempos alocados, deve ser tomado, com a experiência do pessoal de processos de fabricação, levantados como o método de comparação com os tempos já ocorridos para operações semelhantes, e com isto fazer as seqüências operacionais que constituem o produto.

Uma vez que o método escolhido tenha sido padronizado e colocado em execução torna-se necessária vigilância constante por parte da administração a fim

de que o padrão seja mantido. Freqüentemente o equipamento e as ferramentas se desajustam, aparecem folgas nas correias e os materiais diferem das especificações.

Quando existirem estas condições não se pode esperar que o trabalhador venha a executar as operações de forma prevista. Somente através da manutenção rigorosa das condições padronizadas é que se pode ter confiança razoável que a produção e qualidade requerida seja alcançada.

O estudo de tempos e movimentos nos processos produtivos tem como objetivo servir como ferramenta de informação para a engenharia de produção e esta tem como seu objetivo principal o projeto, melhoramento e instalações de sistemas integrados de homem, materiais e máquinas, aproveitando os conhecimentos especializados nos campos da matemática, da física, das ciências sociais, como também dos principais métodos do projeto e da análise técnica para especificar, prever, medir e avaliar os resultados a serem obtidos deste sistema (BARNES).

Paralelamente a implantação e identificação da listagem dos postos operativos e a análise da estrutura contábil (plano de despesas), a fábrica começará a preparar todas as seqüências operacionais pelo que passa os produtos a serem fabricados, ou seja, todo o processo de fabricação de todos os produtos que compõem o universo da organização.

Estas seqüências operacionais compreendem em descrever como o produto é fabricado, ou seja, nesta ordem de fabricação, o número da operação; seguida da descrição da operação; código do posto operativo; descrição do posto operativo; o tempo de preparação (TP), que é o tempo que o operador leva para preparar a máquina para uma determinada operação; o tempo de operação (TO), é o tempo que o operador leva para realizar a operação, levando-se em conta neste tempo, as condições ambientais, tais como a fadiga e as necessidades pessoais dos operadores traduzidas em horas, ou fração, a serem acrescidas ao tempo incorrido na operação; o tempo total (TT), que é a soma do tempo de preparação (TP) e o tempo de operação (TO).

4.1.3 Estrutura contábil – Plano de despesas

Uma vez definidos os postos operativos, busca-se na contabilidade o plano de despesas. Estas despesas são as incorridas num determinado período, este, usado para a implantação dos rateios das despesas nos postos operativos.

4.1.4 Definição da estrutura de cálculo dos postos operativos de R\$/h em UEP/h

Neste item tem-se, inicialmente, o cálculo dos foto índices por item de despesas e o foto índice por posto operativo em R\$/h, bem como a definição do produto base, a transformação dos valores dos postos operativos de R\$/h em UEP/h, a descrição das seqüências operacionais dos produtos em UEPs e os seus resumos em UEPs por produto.

4.1.4.1 Cálculo dos foto índices dos postos operativos em R\$/h

Neste item tem-se duas definições, a saber: O foto índice por item de despesas e o foto índice por posto operativo.

O foto índice por item de despesas, são valores instantâneos em R\$/h do que cada posto operativo consome em Salários de mão de obra direta (D1), Salários com supervisão e mestria (D2), Encargos Sociais (D3), entre outros. Logo após tem-se o Foto Índice por posto operativo que é o somatório de todos os foto índices por itens de despesas também conhecidas como o total de esforços de produção despendidos pelo posto operativo.

Para que seja possível alocar os custos horários aos postos operativos é preciso preliminarmente subdividir os custos de transformação em um número de

contas, que se considera conveniente, tendo em vista o princípio das estratificações acopladas a noção da relação entre o custo e a precisão desejada. Em outras palavras, a relação entre o custo de implantação e a precisão possível de ser obtidas determinando tanto a nível de agregação das diversas contas, bem como aquelas que se consideram imputáveis diretamente aos postos operativos.

Portanto uma vez definidos os postos operativos parte-se para a Metodologia do cálculo de Custo de seus fotos índices.

Em função da definição dos postos operativos e dos itens de conta que se imputariam a eles, é possível partir para a coleta dos dados necessários para o cálculo dos fotos índices.

4.1.4.1.1 Foto Índice por item de despesas

É um índice instantâneo, chama-se foto índice, “porque os cálculos de custo se referenciam a um dado de um específico período de tempo, ou seja, é um índice teoricamente instantâneo. A alusão do foto índice, se deve a analogia com a hipotética fotografia instantânea da unidade produtiva.” (ALLORA,1995).

Este índice é instantâneo e relativo aos custos de transformação referenciados a um parâmetro fixo e que seja passível de comparação. Na maioria das vezes o parâmetro escolhido é o tempo, mais particularmente a hora, resultando desta forma o custo horário de transformação.

Para o cálculo de cada Foto Índice por Item de Despesas é preciso procurar sempre de uma forma lógica a melhor locação (base de rateio conveniente) dos itens de despesas que fazem parte do custo de transformação dos postos operativos. A idéia básica é se obter a máxima precisão possível com a mínima complicação dos cálculos.

Um procedimento é o que é relatado a seguir faz parte do estudo de caso em questão. Para cada posto operativo nos setores produtivos já nominados anteriormente, há um foto índice por item de despesas por posto operativo, que compreende os itens de despesas. Cabe ressaltar que são analisados os itens que tem mais importância nas aplicações usuais. Isto não implica, no entanto que sejam os únicos itens que componham os custos de transformação.

a) Salários com mão de obra direta (D1)

A mão de obra direta é toda aquela relativa ao pessoal que trabalha diretamente num dado posto operativo. Assim sendo, é possível a averiguação do custo dos operários na execução do trabalho no posto operativo, sem que haja a necessidade de qualquer base de rateio. O cálculo deste foto índice item de despesas deve ser feito de modo a refletir o mais fielmente possível o custo de mão de obra de cada posto operativo referenciado a unidade de capacidade escolhida, sendo a mais usada o custo horário ou seja, R\$/h. No caso de haver operários que ganham salários com alguma diferença monetária para o mesmo posto operativo, deve-se tomar como média salarial. Esta análise vale para cada setor produtivo deste foto índice item de despesas.

b) Salários com supervisores e mestria (D2)

Também conhecidos como mão de obra indireta é toda aquela mão de obra que não está associada diretamente a um determinado posto operativo, e conseqüentemente aos diversos produtos que passam por estes postos, sem o auxilio de um meio de distribuição ou rateio.

Especificamente neste grupo estão contabilizadas as supervisões setoriais, as gerenciais e suas diretorias, bem como todos os operários. Fazem parte deste grupo ainda, todas as remunerações gastas com serviços de apoio a fábrica, que denominamos apoio industrial, que é constituídas de alguns setores, tais como: Manutenção, ferramentaria, programação e controle de produção, engenharia de processos, desenvolvimento de produtos, almoxarifados de materiais e todos os setores que estão ligados a fábrica como um todo, ficando excluídos neste grupos as despesas havidas com as áreas comerciais, administrativas e financeiras, pois estas no método das UEPs tem outro tratamento.

Pode-se usar como base de rateio, por exemplo, a atenção dada por cada setor de apoio mencionado ao processo produtivo, que seriam os coeficientes de distribuição por responsabilidade no processo.

Estes coeficientes de distribuição por responsabilidade no processo variam, dependendo do analista de 1 a 10, sendo a sua escolha meramente aleatória, para os diversos postos operativos, feitos de maneira subjetiva, dado que na maioria das

vezes não é possível encontrar outro critério mais objetivo, para ratear as despesas a que elas se referem.

Obviamente que esta subjetividade deve ser respaldada pelo conhecimento empírico dos próprios supervisores e mestres que pela sua prática cotidiana sabem quais postos operativos dedicam uma maior atenção mais ou menos relativa ao produto que estão fabricando e que passam pelos postos operativos de seu setor produtivo analisado. Ressalte-se, ainda, que a maneira real recomendada para atribuir os coeficientes de distribuição aos postos operativos seria usar dados históricos.

O que se deseja, enfim, é que estes coeficientes de distribuição das despesas aos postos operativos sejam os mais reais possíveis.

c) Encargos sociais (D3)

Este foto índice compreende todo o tipo de assistência prestada ao operário e toda as obrigações de Lei suportadas pela organização. Para este tipo de foto índice há dois tipos a considerar, quais sejam os Encargos Sociais de Lei e os Encargos Sociais Voluntários, ou da Empresa.

Os encargos sociais de Lei entram as contribuições sociais de lei, tais como: INSS, SENAI, FGTS, Contribuição Social, e todos os eventuais benefícios que a organização forneça a seus operários determinados por força de Lei.

Os encargos sociais Voluntários se pode citar como exemplo: Programa de Alimentação do Trabalhador, Programa de Ensino, Vale Transporte, Seguro do Trabalhador, Assistência Médica em Geral entre outros. Após estes montantes serem contabilizados é possível calcular uma percentagem global destes encargos sobre o total de salários efetivamente pagos ao setor produtivo da organização.

O uso de termo operário ao invés de empregado é proposital. Dentro deste item não entram os encargos e benefícios relativos aos setores de vendas, administração e finanças, dado que estes serão considerados como sendo um item relativo às despesas de estrutura fixa (KLIEMANN NETO, 1995).

d) Depreciação técnica (D4)

Com o passar do tempo os equipamentos e instalações de fábricas, que fazem parte da formação dos postos operativos, vão de desgastando ou ficando obsoletos.

A obsolescência e o desgaste representam um custo para a organização dado que em um determinado momento ela terá que repor estes equipamentos e instalações. Fica claro, para que a Organização não sofra uma descapitalização, este custo tem que ser computado e acurado ao custo final do produto fabricado.

É exatamente este custo, que serve para futuras reposições ou mesmo novas aquisições de equipamentos mais modernos, que é denominado de Depreciação. “Pode-se ainda, dizer que a depreciação caracteriza o Esforço de Produção que as máquinas e equipamentos transferem aos produtos, quando de suas fabricações” (KLIEMANN NETO, 1995).

Se o termo Depreciação é bem caracterizado e conhecido para as pessoas da indústria, este mesmo termo é passível de diferentes interpretações. Assim em sua definição contábil, pode-se definir a Depreciação como sendo o processo de recuperação dos investimentos em bens fixos tangíveis, ou sejam que tem valor físico e que seja valorizado.

Neste caso por força de Lei, trata-se de uma maneira Uniforme e Igualitária situação que na prática, podemos ser bem diferenciados. É aceitável que em máquinas e Instalações semelhantes ou mesmo idênticas, sujeitas a condição de uso diversificado apresentam perdas diferenciadas em sua capacidade produtiva tendo perecimentos físicos distintos.

Sob a ótica da Depreciação Contábil, estas máquinas e instalações serão tratadas igualmente. A flexibilidade da Depreciação contábil só aparece em situações previstas em Lei.

O Método das UEPs, utiliza a Depreciação Técnica extra contábil, que dará uma noção real e direta da influência específica da Depreciação na proporcionalidade entre os postos operativos. A depreciação técnica não é reconhecida na forma da Lei, sendo tão somente representada do perecimento físico, ou seja, desgaste e da obsolescência dos bens físicos tangíveis.

Portanto a Depreciação Técnica baseia-se em uma avaliação extra contábil de valor real dos equipamentos, máquinas e Instalações. Para se calcular o foto índice deste item relativo a depreciação deve-se pegar os valores reais do equipamento ou instalações no momento do cálculo. Estimar uma vida útil restante real do mesmo. Para os valores de equipamentos se tem usado o mercado de máquina e equipamentos existentes no mercado principalmente em São Paulo.

Fica evidente que não é possível obter o valor preciso e exato dos equipamentos e instalações bem como a previsão de vida real dos mesmos, esta avaliação é imprecisa. De qualquer forma dada a importância crescente deste item na estrutura de custos dos postos operativos, em função do crescimento vertiginoso da modernidade das máquinas e equipamentos do mercado, deve-se procurar uma aproximação a mais precisa possível.

Para a determinação dos cálculos de Custo de Depreciação de máquinas e equipamentos, tem-se que levar em consideração seus valores de mercado e o tempo permitido para se depreciar, para tanto atribuí-se para máquinas e equipamentos o tempo normal de 24.200 horas (10 anos x 11 meses x 220 horas) e construções 181.500 horas (25 anos x 11 meses x 660 horas), por ser uma depreciação técnica não foram considerados 12 meses e sim 11 meses e no caso de construções 720 horas e sim 660 horas.

Após, apurado o valor do patrimônio em construções, estes valores foram distribuídos proporcionalmente por coeficientes de ocupação de área de acordo com os metros quadrados ocupados por cada posto operativo, sendo atribuído o valor 10 ao que ocupa mais espaço em área e o valor 1 ao que ocupa o menor.

Após, estes rateios cada setor produtivo fica com um valor que também será distribuído no seu setor nos equipamentos produtivos pelo mesmo critério anteriormente descritos. O seu resultado será depois dividido pelo número de horas de funcionamento do posto operativo.

e) Consumo de ferramentas e materiais de consumo (D5)

Materiais de Consumo Específicos, são aqueles materiais consumidos em um posto operativo específico e que estão diretamente vinculados apenas ao funcionamento deste posto, como por exemplo, no setor de usinagem, no posto

operativo Furadeira, na operação furar, temos os consumo de brocas, machos, mandris, etc.

Para determinar seus valores deve-se inicialmente indicar quais serão os materiais de consumo específico de cada posto operativo, para só então calcular seus montantes, baseando-se num acompanhamento de dados históricos. A média de consumo desse item de custo levará ao estabelecimento do foto índice materiais de consumo específico. Alerta deve ser dado aqui, num país em que haja inflação, como a já vivida no Brasil no passado, se faz necessário se ter este custo e qualquer outro referenciado a uma data base.

Os materiais de Consumo Gerais são todos aqueles materiais que são de uso comum em toda a fábrica. O montante a ser distribuído entre os postos operativos que utilizem constitui-se de uma média monetária, geralmente mensal, destes valores de consumo.

As despesas utilizadas para o cálculo desta média monetária são obtidas através de dados históricos. No caso de se observar uma compra importante neste período de análise, de grande valor, de material de consumo, é conveniente que ela seja distribuída sobre vários meses onde serão consumidos estes materiais.

Assim, como no caso de mão de obra indireta, muitas vezes mostra-se necessário a utilização de coeficientes de distribuição como forma de se fazer o rateio racional para os postos operativos.

f) Energia elétrica (D6)

Neste foto índice ou nesta conta, deve-se levar em consideração além do valor pago pelo consumo efetivo de energia, o valor da depreciação técnica das instalações elétricas industriais. O montante total, consumo efetivo de energia mais a depreciação técnica das instalações, é rateado entre os postos operativos, geralmente utilizando-se como critérios de rateio a própria potência instalada de cada posto operativo.

O total de Energia é a composição do consumo em KWh, quilovate hora, e a sua demanda em KW, quilovate. O total da conta de consumo de energia elétrica, será alocada integralmente para os setores produtivos e a sua distribuição é feita pela potência média consumida neste equipamento, posto operativo. Esta medição de consumo de energia se faz na prática medindo-se o consumo de energia do

posto operativo quando o equipamento está em pleno funcionamento produzindo a peça e ou produto que se faz presente no processo.

Esta medição se faz com um aparelho de medir KWh na entrada de cada equipamento e ou mesmo no painel de carga do equipamento. Tem-se ainda o consumo de energia gasto com iluminação, que é medida pelo número de lâmpadas do setor, ver anexo os cálculos.

g) Utilidades (S1)

Utilidades são elementos auxiliares a produção, tais como: gases, ar comprimido, vapor, água e outros, que são consumidos nos postos operativos. Sua distribuição deve ser feita através do consumo real e as bases de distribuição devem ser tanto quanto possíveis diretas, ou feitas através de critérios de distribuição. Pode ser também determinado através de medidores específicos para cada tipo de utilidade.

Por exemplo, o valor de consumo de ar comprimido pode ser tomado como sendo a potência da subestação, cujo valor Monetário compreende o valor do equipamento e suas instalações. A distribuição deste valor será pela potência específica em hp de ar comprimido que cada equipamento consome;

O valor monetário do consumo de água pode ser distribuído pelo número médio de pessoas especificadas da produção, seu valor será a média ocorrida entre os meses analisados.

h) Manutenção (S2)

Em virtude de sua característica de aleatoriedade, a manutenção é uma despesa difícil de ser calculada na maioria das vezes e alocada de forma precisa aos diversos postos operativos pelo fato das manutenções serem específicas principalmente quando são contratadas de terceiros.

Para uma melhor compreensão a manutenção pode assim ser tratada:

- a) serviços de manutenção propriamente ditos. Estes serviços se constituem na maioria dos casos de procedimentos de manutenções usuais e corriqueiras, tais como: a lubrificação geral de todos os equipamentos produtivos dos setores, assim como também limpeza e revisões periódicas. Quando as unidades fabris são razoavelmente organizadas, é

relativamente fácil alocar-se os custos desta conta nos postos operativos, através por exemplo, da emissão das ordens de manutenção, quando da realização dos trabalhos.

- b) serviços de manutenção na ocorrência de acidentes imprevistos nos equipamentos. Toda a vez que tal fato possa ocorrer, o procedimento normal é se adicionar esta despesa, as despesas já existentes. Neste caso tem-se que tomar cuidado e analisar se as despesas ocorridas, o defeito apresentado, não terá que ser distribuído por mais de um período de rateio, por exemplo, no setor de Usinagem, Torno CN, quebra do sistema de relação de velocidade feito por caixa de engrenagens. É um defeito raro e caro, mas que pode acontecer. Sua manutenção, caso haja, deverá ser distribuída por um período mais longo do que o de um período mensal.
- c) serviços de manutenção para execução de um novo trabalho. Esta situação ocorre, quando a manutenção é chamada para executar serviços que são necessários para a melhoria do funcionamento do equipamento visando um aumento de produção necessário para atender as necessidades de mercado, como por exemplo, grandes reparações em equipamentos e construção. Na verdade quando isto ocorrer, o mais correto será transformar esta manutenção em imobilizado, que embora dissimulador do ponto de vista de custo contábil e fiscal, devem ser levados em consideração para esta apuração de custos reais dos produtos. No método das UEPs, estes casos são analisados como amortizações que devem ser incluídas na conta de depreciação, pelo seu valor, às vezes grande, chegando em alguns casos a 25 a 35% do valor do equipamento. Como última observação, pode-se dizer que no caso de não se ter ainda implantado um bom sistema de alocação de custo de manutenção, é razoável distribuir o montante aos postos operativos através de coeficientes de distribuição.

4.1.4.1.2 Foto Índice por posto operativo

O Foto Índice por Posto Operativo é obtido através da soma dos foto índices itens de despesas relativos às diversas contas que constituem o custo de

transformação de um dado posto operativo. Para que isto possa ocorrer, é necessário que todos os fotos índices itens de despesas estejam relativizados a uma mesma unidade de capacidade, que usualmente usamos a hora, estejam referenciados a uma mesma data base.

4.1.4.2 Definição do foto custo do produto base

A idéia central para a definição do produto base é que ele deve ser escolhido de forma a se apresentar como o mais representativo da estrutura de produção da fabrica considerada. Neste sentido, pode ser escolhido aquele produto que passa pelo maior numero de postos operativos, ou aquele que passa pelos postos operativos mais significativos, pode ser o produto mais vendido.

Para a determinação deste produto base é essencial que se parta da experiência da organização. Isto constitui um procedimento correto porque, em geral, um bom conhecimento empírico da unidade produtiva permite uma correta identificação dos postos operativos, e, portanto os produtos mais significativos da organização.

Pode-se formar o produto base a partir da adição de vários artigos reais, de forma que eles no cômputo geral representam verdadeiramente as atividades fabris. Temos como exemplo, as fábricas que apresentam setores produtivos completamente independentes entre si, ou seja, alguns setores produziram produtos de um dado tipo e outros produziram produtos de outro tipo. É comum que o produto base se constitua a partir da soma dos diversos produtos reais representativos de cada partem da fábrica.

O próximo passo consiste em calcular o foto custo do produto base. Para que isto possa ser feito é necessário definir qual será o produto base considerado e qual será a sua seqüência operacional.

Para que este foto custo possa ser calculado se faz necessário a definição prévia dos fotos custo parciais. O foto custo parcial é o custo, para um dado posto operativo de um determinado artigo passando neste posto. É calculado

multiplicando-se o foto índice posto operativo pelo tempo que o produto em questão consome neste posto.

No caso do artigo que passa no posto operativo em consideração ser o produto base, ter-se-á, calculado o foto custo parcial do produto base relativo ao posto operativo considerado.

O foto custo do produto base é, então obtido, através de um somatório cujas parcelas se constituem na multiplicação dos fotos índice, R\$/h, dos postos operativos pelos respectivos tempos totais em que o produto base é trabalhado nestes postos.

É importante salientar que todo o procedimento de cálculo das UEPs, como será visto adiante em um dos produtos mais significativos da CSM, será feito relativamente ao produto base, daí a grande importância de sua correta definição.

A existência de estudos recentes feitos comprovam analiticamente e através de simulações computacionais que, “o produto base é o elemento da metodologia das UEPs responsável pela minimização da variação dos valores dos potenciais produtivos em UEP/h e do valor em UEPs dos produtos, quando ocorrem variações na conjuntura econômica” (BORNIA, 2002).

4.1.4.3 Transformação do custo de R\$/h em UEP/h dos postos operativos dos setores produtivos

É através do esforço de produção consumido para fabricar o produto base que se estabeleceram o potencial produtivo dos postos operativos em UEP/h. Portanto, a estabilidade e a correção dos potenciais produtivos (UEP/h) dos postos operativos dependerá da forma correta da escolha do produto base, que será o denominador comum utilizado por todos os postos operativos.

O primeiro objetivo importante a ser alcançado é o estabelecimento das UEP/unidade de capacidade, que nosso caso é UEP/hora, de todos os postos operativos, que constituem a fábrica, e que como já visto, tendem a permanecer constante ao longo do tempo.

O valor de uma UEP corresponde a um certo múltiplo do foto custo do produto base, por sua vez, corresponde ao valor monetário deste produto para as condições de funcionamento idealizado (nível de atividade normal planejada), no instante considerado.

Com isto parte-se agora, para a obtenção das UEP/h dos postos operativos, isto é feito pela simples divisão do foto índice dos postos operativos por este múltiplo do foto custo do produto base. Tem-se dessa forma as UEP/h.

4.1.4.4 Seqüência operacional dos produtos transformados e em UEPs

Os tempos de fabricação utilizados para a determinação das UEPs dos produtos fabricados, seguem, que uma vez calculados os foto índices dos postos operativos em UEP/h partir para a determinação das UEPs dos diversos produtos. Sendo os tempos utilizados para a obtenção das UEPs dos produtos, os tempos Alocados, tem-se que os custos obtidos constituem-se em verdade nos custos do trabalho, supondo-se que ele tenha sido realizado dentro de condições médias normais previstas. Isto implica em que os custos das peças fabricadas não admitam que as aleatoriedades excepcionais sejam imputadas a uma ou mais peças especificamente.

O valor das UEPs de um determinado produto é calculado através do somatório cujas parcelas se constituem de multiplicar as UEP/h dos postos operativos pelos respectivos tempos de fabricação que os artigos considerados permanecem nestes postos.

4.1.4.5 Resumo das UEPs por produto

Finalmente, tem-se após as seqüências operacionais dos produtos em UEPs, o resumo das UEPs por produto, que serão necessárias para os cálculos dos itens

de desempenho a seguir especificados. O resumo das UEPs por produto são obtidas pela soma de todas as UEPs individuais das operações elementares que compõem estes produtos.

4.2 CÁLCULO DA MEDIDA DOS DESEMPENHOS

Uma vez alcançado o primeiro objetivo central, a obtenção das UEP/h dos postos operativos, parte-se para a operacionalização do método no que se refere ao cálculo dos desempenhos, a saber: A medição de uma produção diversificada, o Cálculo do Custo de Transformação (Fabril) em R\$/UEPs, a Eficiência, o Rendimento e as Produtividades tanto Horário como Econômica.

Para tanto, inicialmente tem-se, as informações necessárias para o cálculo da medida dos desempenhos, seguindo dos resultados intermediários e por fim a análise dos resultados da medida dos desempenhos.

4.2.1 Informações necessárias para o cálculo da medida dos desempenhos

Para o cálculo da medida dos desempenhos, inicialmente, precisa-se das seguintes informações necessárias obtidas nos diversos setores da organização, a saber: As despesas de fabricação, as UEPs por produto, a quantidade física produzida, as UEPs capacidade e o número de horas trabalhadas, definidas para um mesmo período.

- **Despesas de fabricação** – Estas são obtidas mensalmente através da contabilidade e serão necessárias para o cálculo de custo bem como para o cálculo da produtividade econômica;
- **UEPs por produto** – já citado anteriormente no item 4.1.4.5, são as UEPs dos produtos que são produzidos no período em questão, sendo utilizadas para calcular as UEPs produzidas;

- **Quantidade física produzida** - é a quantidade física de produtos produzidos no período em questão, que farão parte do total de UEPs produzidas;
- **UEPs capacidade** – já citada anteriormente no item 3.8.3, é a capacidade nominal da fábrica para o período em questão e será utilizada para o cálculo das UEPs trabalhadas bem como do rendimento. Pelo Método das UEPs, a determinação da capacidade de produção é feita a através das UEP/h de cada posto operativo. Dessa forma, tem-se a capacidade individualizada para as diversas operações realizadas dentro dos setores produtivos e mesmo na fábrica como um todo. No estudo de caso em questão, é utilizada uma capacidade única para cada linha de produtos para definir o todo da fábrica. É usado o conceito associado aos “Gargalos de Produção”, que delimitam a capacidade global de produção da fábrica. A capacidade de produção medida pelo Método das UEPs, trabalhando em pleno ritmo para uma jornada de trabalho para um “mix” de produtos, está abaixo descrita para o nosso estudo de caso em questão. Programar a fábrica significa preparar o lançamento em produção de modo a fabricar os produtos a serem entregues ao mercado nos prazos e quantidades pré-estabelecidas. Para descobrir no processo produtivo qual é o posto operativo “Gargalo” é necessário que se faça um estudo de todo o processo produtivo e verificar qual deles é o mais lento e ou o que demanda para um aumento ou diminuição da produção gastos indesejáveis para a organização.
- **Número de horas trabalhadas** – já citada anteriormente no item 2.5.3, são as horas necessárias ao processo produtivo para executar a produção definida para um determinado período. Este item será necessário para o cálculo das UEPs trabalhadas bem como a produtividade horária.

4.2.2 Resultados intermediários para o cálculo da medida dos desempenhos

Compõe-se os resultados intermediários para o cálculo da medida dos desempenhos, o cálculo das UEPs produzidas bem como o cálculo das UEPs trabalhadas, definidas abaixo:

- **UEPs Produzidas** - Uma vez determinada o valor das UEPs de cada produto, obtém-se facilmente a produção total da fábrica medida em UEPs, através de um somatório que compreende a multiplicação do valor das UEPs de cada produto pela respectiva quantidade física produzida. Tem-se por conseguinte o primeiro desempenho que é o de medir a produção diversificada em UEPs. Este item será necessário para o cálculo dos demais desempenhos a saber: O custo em R\$/UEPs, a Produtividade Econômica, o Rendimento, a Eficiência e a Produtividade Horária.
- **UEPs Trabalhadas** – a definição já citada no item 3.8.4, tem como objetivo o cálculo das UEPs trabalhadas, que dependem das UEPs capacidade e o número de horas trabalhadas, sendo este item importante para o cálculo da Eficiência.

4.2.3 Análise dos resultados da medida dos desempenhos

Na seqüência, tem-se os Cálculos dos Desempenhos, nos quais estão assim apresentados a seguir:

4.2.3.1 Cálculo do custo de transformação (fabril) – R\$/UEPs

O Cálculo do custo de transformação é a relação entre as Despesas de Fabricação e a quantidade de UEPs Produzidas, incorridos no mesmo período.

$$\text{Custo transformação R\$/UEPs} = \text{Despesas fabricação} / \text{UEPs produzidas}$$

4.2.3.2 Cálculo do rendimento

Calcula-se também, o Rendimento, que é a relação entre a quantidade de UEPs produzidas, e a capacidade fabril disponível em UEPs, que é a capacidade de produção que a fábrica pode produzir, trabalhando em pleno ritmo de trabalho, para um “mix” de produtos selecionados, pois para cada “mix” a capacidade pode variar.

$$\text{Rendimento} = \text{UEPs produzidas} / \text{UEPs capacidade}$$

4.2.3.3 Cálculo da eficiência

Prosseguindo, calcula-se agora outro desempenho fabril importante que é a Eficiência. Para medir a eficiência se faz necessário primeiramente saber o total de horas trabalhadas e o total de horas paradas, estas horas paradas cujos motivos podem ser entre outros: falta de serviço, falta de matéria prima, falta de operador, manutenção do equipamento, etc. A diferença entre o total das horas trabalhadas e o total das horas paradas dá como resultado o total de horas trabalhadas disponíveis para a produção. Estas horas paradas serão anotadas nos equipamentos que sejam definidos como “gargalos” de cada setor produtivo e só eles. Estas horas são multiplicadas pelas UEP/h dos equipamentos gargalos, transformando então em

UEPs Trabalhadas. A Eficiência é então a relação entre as UEPs Produzidas e as UEPs Trabalhadas.

$$\text{Eficiência} = \text{UEPs produzidas} / \text{UEPs trabalhadas}$$

4.2.3.4 Cálculo da produtividade horária

A Produtividade Horária, é a relação entre a quantidade de UEPs Produzidas e o número de horas Trabalhadas;

$$\text{Produtividade Horária} = \text{UEPs produzidas} / \text{N}^{\circ} \text{ horas trabalhadas}$$

4.2.3.5 Cálculo da produtividade econômica

A Produtividade Econômica, é a relação entre a quantidade de UEPs Produzidas e o total do Custo de Fabricação.

$$\text{Produtividade Econômica} = \text{EPs produzidas} / \text{Custo fabricação}$$

Em ambas as produtividades, horária e econômica, para que se saiba se houve ou não aumento ou diminuição da produtividade estipulada comparar-se-á com uma determinada Meta.

A conclusão deste capítulo, **proposta de uma sistemática de implantação e operacionalização do Método das UEPs para medir os desempenhos de uma produção diversificada**, encerra que o Método das UEPs tem no controle das atividades desenvolvidas pela organização um de seus pontos mais atuantes. Isto porque ele pode proporcionar tanto índices sintéticos e globais quanto índices localizados e individualizados, os quais tem ainda a vantagem adicional de serem

instantâneos. Essa última característica do método das UEPs permite que as ações corretivas dos eventuais desvios verificados sugiram tomadas rápidas e localizadas, atacando o problema na sua origem e pouco tempo depois de sua ocorrência. “O Método das UEPs busca simplificar a gestão industrial sem por conseguinte reduzir a precisão e a confiabilidade das informações fornecidas” (KLIEMANN NETO, 1995).

Dessa forma, ele fornece as organizações que o utilizam uma ferramenta eficaz para o controle e tomada de decisões.

A seguir faz-se a aplicação do Método das UEPs para a medição dos desempenhos na CSM, estudo de caso em questão.

4.3 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS PARA A IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO DAS UEPs PARA MEDIR UMA PRODUÇÃO DIVERSIFICADAS E SEUS DESEMPENHOS NA CSM

As etapas utilizadas para a consecução dos objetivos deste trabalho está em duas abordagens, sendo a primeira uma breve fundamentação teórica sobre a administração da produção, com sua história, seus objetivos, sua importância e a segunda abordagem é a utilização do Método das UEPs para a realização deste trabalho.

Na primeira abordagem tem-se que o método de trabalho utilizado para a realização deste foi a de um Estudo de Caso contemplando uma abordagem quantitativa, na CSM – Componentes, Sistemas e Máquinas para a Construção Civil.

Inicialmente faz-se um estudo sobre o Método das UEPs nas obras Perrin (1971), Allora (1988, 1995), Bornia (2002) e em dissertações já publicadas sobre o Método das UEPs tanto na UFSC como na UFRGS, bem como demais fontes bibliográficas sobre a administração da produção, já citados anteriormente. Logo após inicia-se o estudo com uma breve introdução que analisa a problemática da medição de uma produção industrial, ficando evidente que os Métodos atuais serão tanto mais eficazes quanto melhor se adaptarem para o planejamento e controle das atividades produtivas, os Objetivos, a Importância, a estrutura e as Limitações do trabalho.

Na Avaliação dos Métodos usuais de medição da produção e de seus desempenhos, tem-se uma Breve História Parcial da Administração da Produção, com a definição da produção, sua importância e administração, com seus objetivos quais sejam o de planejamento e controle, onde se analisa a fixação de padrões operacionais para controle. Tem-se as Medidas usuais de controle e medição de medidas comuns para avaliar a produção, a saber : faturamento, número físico de quantidades produzidas, número de horas padrão trabalhadas e o sistema de custo padrão, com isto procura-se apresentar as medidas de avaliação de desempenho empresarial (produção).

Aqui, neste ponto, aborda-se o que constitui no Objetivo Central deste Trabalho que é o de estabelecer bases sólidas e comuns para que se possa compreender de forma adequada os limites e potencialidades de aplicação do Método das UEPs para se calcular os Desempenhos para Medir uma Produção Diversificada.

Na fundamentação teórica da utilização do Método das UEPs para a medição de uma produção diversificada e de seus desempenhos, está abaixo descrita:

- inicia-se com o Problema da Unificação da Medida da Produção;
- a Concepção de Fábrica no Método das UEPs;
- definição dos postos operativos;
- os esforços de produção como unidades de unificação da produção
- os Potenciais produtivos parciais de um posto operativo;
- a Constância na Relação entre os Potenciais Produtivos nos diversos Postos Operativos;
- os princípios fundamentais do Método das UEPs que compreende o Princípio das relações constantes, o princípio das estratificações e o princípio do valor agregado explorados sucintamente neste trabalho;
- utilização do Método das UEPs para medir o desempenho da produção, e para se determinar este desempenho se faz necessário definir o que sejam:
 - medição do número de UEPs produzidas;

- medição do custo de transformação;
- medição das UEPs Capacidade, onde se tem como exemplo hipotético da produção física nos gargalos medidas em UEPs – figura 2; figuras 3 e 4, exemplo hipotético da medida da capacidade produtiva no gargalo pelo mesmo método;
- medição das UEPs trabalhadas;
- medição do número total de horas trabalhadas, para assim, proceder-se o cálculo do desempenho através de simples equações matemáticas. já citados, numa atividade Industrial.

A seguir, apresenta-se a proposta de uma sistemática de implantação e a operacionalização do Método das UEPs para Medir uma Produção Diversificada e seus Desempenhos, a saber:

- inicia-se com o roteiro geral para a implantação do Método das UEPs;
- identificação dos sejam postos operativos;
- seqüência operacional dos produtos e os tempos de fabricação utilizados para a determinação das UEPs dos Produtos e das UEP/hora dos postos operativos, onde aqui são, analisados a sua importância no estudo de tempos em qualquer processo produtivo e a sua implantação e importância no Método das UEPs ;
- estrutura contábil – plano de despesas, onde são analisadas todos os recursos que fazem parte das despesas de fabricação;
- exemplifica o que seja foto índice por item de despesas e foto índice por posto operativo (esforços de produção), descrevendo cada item que compreende a formação do custo horário dos postos operativos para depois serem transformados em UEP/hora ;
- define-se o que seja o produto base e a importância de sua escolha e definição;
- tem-se, o foto custo do produto base bem como a sua seqüência operacional do produto base escolhido;

- tem-se a transformação de R\$/h em UEP/h dos postos operativos nos setores produtivos.
- seqüência operacional dos produtos transformados em UEPs;
- por fim, tem-se o cálculo da medida de seus desempenhos, sendo as suas informações subdivididas informações necessárias, resultados intermediários e a análise dos resultados da medida dos desempenhos a saber: Cálculo da quantidade de produtos fabricados transformados em UEPs; Cálculo do custo de transformação; Cálculo da capacidade de produção em UEPs; Cálculo do rendimento; Cálculo da eficiência e o Cálculo da produtividade horária bem como econômica.

Concluindo o trabalho nesta primeira abordagem tem-se a aplicação do Método das UEPs e a medição de seus desempenhos na CSM a saber:

- o perfil da organização CSM, onde se apresenta alguns dados relevantes da organização;
- roteiro geral para a implantação do Método das UEPs na CSM, aqui é descrito todo o processo de implantação do Método nesta organização, explicando cada passo do processo, bem como a explicação de como são calculados os Desempenhos já citados anteriormente;
- consolidação dos resultados onde analisa as informações necessárias, os resultados intermediários e por fim a análise dos resultados da medida dos desempenhos na CSM.

Na segunda abordagem, observa-se que durante todo o processo de revisão do Método das UEPs, uma característica é imprescindível: que existam profissionais conhecedores da fábrica e portanto, capazes de analisar eficazmente a estrutura produtiva da mesma, trabalhando conjuntamente com os profissionais que detenham um real conhecimento do Método das UEPs propriamente dito. Este trabalho foi realizado conjuntamente pelos profissionais da fábrica e os especialistas no Método das UEPs.

As etapas utilizadas para a consecução dos objetivos deste trabalho se compõem de:

- revisão do método das UEPs numa indústria catarinense, a CSM, Jaraguá do Sul, como um estudo de caso, onde estão documentados os dados levantados incorporados ao presente trabalho;
- etapas da pesquisa e seu conteúdo;
- reunião com o diretor geral mostrando o objetivo do trabalho;
- trabalhar uma vez por semana das 7:30 às 12:00 horas, a partir de 15/01 à 30/04/2002, na organização, com o Diretor Industrial, Gerente de custos bem como os supervisores de produção, quando necessários, para levantamento dos dados necessários a implantação do Método das UEPs, a saber:
 - levantamento da linha de produtos;
 - construção do leiaute fabril;
 - identificação dos postos operativos;
 - análise da Conta de Despesas com todos seus dados contábeis, para definir com clareza as informações que a contabilidade fornecerá diretamente para a implantação do Método;
 - definir claramente as bases de rateio e dos coeficientes de distribuição por responsabilidade de processos, utilizados para os itens dos custos indiretos de fabricação;
 - uma correta análise dos itens de custo que proporcionam as melhores diferenciações para o cálculo das UEP/h dos postos operativos;
 - definição clara e precisa do produto base;
 - levantamento da seqüência operacional dos produtos fabricados e que sejam permanentemente ajustadas à realidade;
 - montar as planilhas de cálculo para a revisão do Método;
 - as coletas de dados farão parte dos anexos, (após, analisados dentro da organização).
 - apresentação dos resultados à organização em estudo;

- conclusões e recomendações.

Todos estes dados foram levantados dentro da CSM e a sua revisão foi realizada operacionalmente com o gerente de custos e com o acompanhamento do diretor industrial, sendo convocados a participar das discussões os supervisores de produção quando opinaram principalmente quanto a distribuição das despesas gerais de seus setores produtivos.

Concluindo, no capítulo seguinte, tem-se a aplicação do Método das UEPs e a Medição de seus desempenhos na organização já citada, onde se analisa os dados referentes ao trabalho.

5 APLICAÇÃO DO MÉTODO DAS UEPS E A MEDIÇÃO DE SEUS DESEMPENHOS NA CSM

O objetivo deste trabalho surge da necessidade de resposta a uma solicitação da CSM – Componentes, Sistemas e Máquinas para a Construção Civil Ltda, em nome de seu diretor industrial, de como poder-se-ia medir de uma forma mais técnica a produção, já que medidas utilizadas até então (nº peças fabricadas, quantidade de quilos produzidos), estavam gerando alguns questionamentos quanto a sua acuracidade. Em decorrência desta solicitação surge a expectativa de se medir a produção pelo Método das UEPs, bem como, num avanço a solicitação se medir os Desempenhos Industriais, já citados anteriormente.

Em tempo, esta organização já utiliza a mais de 15 anos este Método mas somente para custeio e o presente trabalho constará de uma revisão completa do Método acima, já que a última vez que houve revisão já se passaram aproximadamente 10 anos.

Questionados sobre o tempo de revisão do Método, tanto o diretor industrial bem como o gerente de custos, alegaram não possuir o conhecimento detalhado sobre a revisão detalhada para a implantação do Método, já que não tiveram a oportunidade de participar da primeira montagem feita pelo engº Franz Allora, e até então só vinham utilizando como forma de custeio, a seguir sucintamente tem-se a descrição dos itens que compõem este capítulo, a saber:

- no item **o perfil da organização CSM**, tem-se sucintamente detalhado o perfil desta organização, destacando-se o ramo de negócio, o faturamento, a qualificação de pessoal, as principais linhas de produtos entre outras;
- no item **roteiro geral para a implantação do Método das UEPs e o cálculo de seus desempenhos na CSM**, procura-se detalhar todo o processo de implantação do Método das UEPs na organização em estudo, a saber:

- identificação dos postos operativos, que compreende a definição linha da linha de produtos (Anexo A), o lay out fabril (Anexo B) e a listagem dos postos operativos (Anexo C);
 - seqüência operacional dos produtos e o tempo de fabricação (Anexo H);
 - estrutura contábil – plano de despesas (Anexo D);
 - definição da estrutura de cálculo dos postos operativos de R\$/h em UEP/h, onde esta descrita toda a metodologia de cálculo dos foto índices (Anexos E e F), bem como a definição do produto base (Figura 10) e como são transformados o custo dos postos operativos de R\$/h em UEP/h (Figura 9). Tem-se também, a listagem dos postos operativos em UEP/h (Figura 11) bem como a seqüência operacional de alguns produtos fabricados na organização em questão (Anexo H), finalizando com o resumo das UEPs por produto (Anexo I). Apresenta-se desta forma todos os dados encontrados (fonte CSM).
- no item **a consolidação dos resultados na CSM – Cálculo dos desempenhos**, tem-se todos os dados calculados para se atingir o objetivo principal deste trabalho, que é o cálculo dos desempenhos na organização, a saber:
 - informações necessárias para o cálculo das medidas dos desempenhos, quais sejam: Despesas de fabricação (Anexo D), as UEPs dos produtos fabricados (Anexo I), a quantidades físicas (Anexo J), as UEPs Capacidade e o número de horas trabalhadas;
 - resultados intermediários para o cálculo da medida dos desempenhos, quais sejam: as UEPs produzidas e as UEPs Trabalhadas para um determinado período;
 - análise dos resultados da medida dos desempenhos, quais sejam: Cálculo de Custos em R\$/UEPs, Rendimento, Eficiência e a produtividade horária e econômica. Tem-se, portanto, a análise dos valores encontrados para efeito do cálculo dos desempenhos.

- Concluindo, no item **Vantagens diferenciais proporcionadas pela utilização do Método das UEPs na avaliação do desempenho para fins de controle na CSM**, tem-se as principais contribuições do Método nos controles gerenciais fabris

A seguir, far-se-á a descrição do referido capítulo.

5.1 O PERFIL DA ORGANIZAÇÃO CSM

A CSM – Componentes, Sistemas e Máquinas para a Construção Civil Ltda, foi criada em 20/07/83, pelos Srs. Renato Raboch, Werner C. Schäffer e Ricardo K Damac eno. Os principais produtos desta organização são a linha de Betoneiras e a linha de Formas de Concreto para a Construção Civil entre outros, atendendo com isto as principais necessidades na área da construção civil.

Detentora de uma gama considerada de produtos de aplicação na construção civil. A CSM terceiriza toda parte de peças fundidas que compõem seus produtos e os demais os produz em equipamentos compatíveis aos seus concorrentes existentes no Brasil.

A CSM está instalada numa área de aproximadamente 15000 m², dos quais 4500 m² de área construída, empregando cerca de 115 funcionários. Abaixo, apresenta-se o perfil da CSM, para uma melhor compreensão desta organização:

NOME DA EMPRESA: CSM – Componentes, Sistemas e Máquinas para a Construção Civil Ltda;
RAMO DE NEGÓCIO: Fabricação de Máquinas e Equipamentos para a Construção Civil;
ENDEREÇO: Rua José Stulzer, 80, Bairro Baependi, CEP 89.256-020 Jaraguá do Sul/SC.
DATA DE FUNDAÇÃO: 20 de julho de 1983;
CONSTITUIÇÃO: 01/04/85 – Registrada na Junta Comercial do Estado de Santa Catarina sob o nº 61.331-1/85

CAPITAL INICIAL: Cr\$ 537,87;

ACIONISTAS: 1% Renato Raboch
 1% Werner C. Shãffer
 2% Ricardo K. Damaceno
 96% SR. Investimentos e Participações

NATUREZA DO CAPITAL: 100% Nacional

NATUREZA DA COMPANHIA: Ltda

FATURAMENTO EM R\$: ANO 2000 - R\$ 9.274.006,00

ANO 2001 - R\$ 10.046.245,00

ANO 2002 - R\$ 5.945.420,00 (jan a jun)

QUADRO DE PESSOAL EM 01/07/2002 EM Nº DE FUNCIONÁRIOS:

Produção : 75
 Administração: 22
 Apoio Industrial: 18

COMPOSIÇÃO DA DIRETORIA:

Diretor Presidente - Sr. Renato Raboch

Diretor Industrial - Engº Gil Magno P. Chagas

Adicionalmente, a empresa possui quatro gerências assim distribuídas:

Gerentes de Fábrica: Srs. Adolar Spézia e Januário Airoso

Gerente de Apoio Industrial: Sr. Fábio Carvalho

Gerentes Comercial: Srs. Edson Maçanero e Evaldir Theurer

Gerente Administrativo: Sr. Marcelo Emmerich

QUALIFICAÇÃO DO QUADRO DE PESSOAL:

1 - Pessoal de Nível Superior:
 Graduação 1
 Pós-Graduado 2
 Mestrado 1 (concluindo UFSC)
 2 - Pessoal de Nível Técnico 15
 3 - Pessoal Administrativo 20
 4 - Pessoal Industrial 18
 5 - Operários 58

PRINCÍPAIS LINHAS DE PRODUTOS:

1 - Betoneiras
 2 - Máquinas Especiais (Máquinas cortar ferro, Cortadeiras de piso, Argamassadeira, etc.)
 3 - Máquinas Vibratórias (Prensas de Tubos, Vibro-Compactadores, Mesas vibratórias, motovibradores, etc.)
 4 - Formas (para vigas e pilares de concreto armado)
 5 - Elevadores de Carga (Guinchos, Talhas, Pontes Rolantes, Pórticos, etc.)

PARTICIPAÇÃO DE CADA LINHA DE PRODUTOS NO FATURAMENTO GLOBAL

	(jan/jun)	20	200	2002
Betoneiras		47%	41%	37%
Formas		16%	20%	23%
Máquinas Especiais		12%	9%	5%
Máquinas Vibratórias		7%	7%	7%
Elevadores de Carga		18%	23%	28%

PRINCIPAIS CONCORRENTES POR LINHA DE PRODUTOS:

Betoneiras: Menegotti – SC, Fischer – SC, Possamai- SC e Horbach - RS
 Formas: Menegotti – SC, Sotecal – RJ, Ferral – RJ, Isfel – PB, Alfamix- SP, IRBI – SP, MaqTron – SC
 Máquinas Especiais: Menegotti – SC, Weber- RS, Wacker - SP
 Máquinas Vibratórias: Menegotti – SC, Weber- RS, Wacker – SP

Figura 6 – Perfil da CSM

Fonte: elaborada pelo autor.

5.2 ROTEIRO GERAL PARA A IMPLANTAÇÃO DO MÉTODO DAS UEPS NA CSM

A implantação do Método consiste na definição das constantes em UEP/unidade de capacidade, no nosso caso em UEP/hora (UEP/h), é feita apenas uma vez, podendo entretanto, ser recalculada de tempos em tempos e ou quando houver mudanças significativas no processo produtivo, como por exemplo a compra de um novo equipamento para aumentar a produção ou mesmo substituir um já existente.

Os Esforços de Produção considerados pelo Método das UEPs são aqueles relativos aos custos de transformação, isto é, os esforços produtivos despendidos na conversão das matérias primas em produtos acabados. As matérias primas são consideradas apenas como “objeto de trabalho” e os seus custos serão incorporados aos custos de transformação para fins de custeio.

A racionalização do método e suas medidas de desempenho, consiste na valorização monetária das UEPs e conseqüentemente o custo de transformação dos produtos fabricados. Sua periodicidade é variável, geralmente mensal, dependendo da necessidade dos resultados de preços de custo para a organização e os cálculos de desempenho, custo, rendimento, eficiência e produtividade.

A seguir apresenta-se uma breve descrição do fluxograma genérico da implantação do Método das Unidades de Esforço de Produção - UEPs, para a medição dos desempenhos na CSM, figura 7.

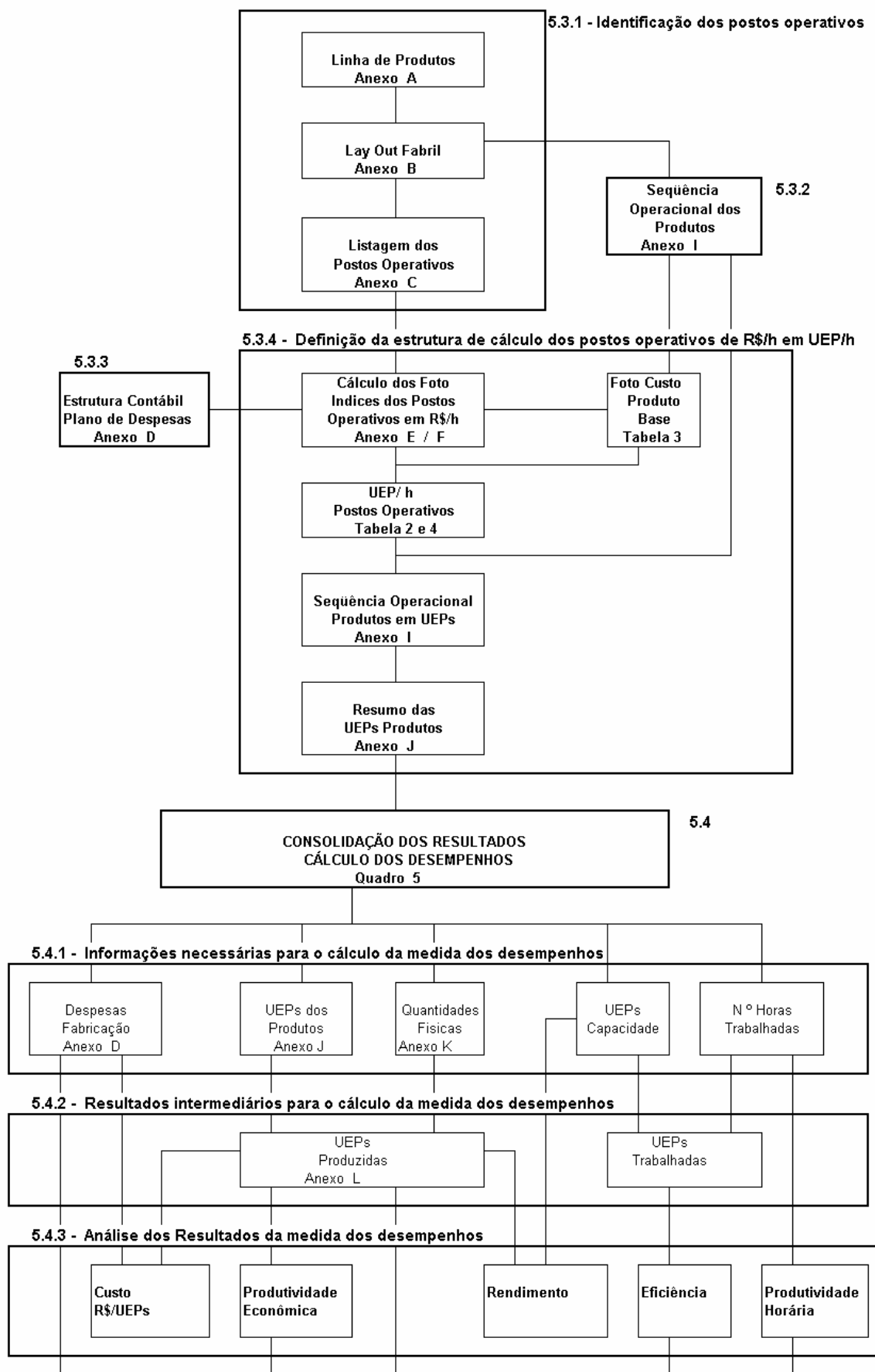


Figura 7 Fluxograma genérico da implantação do método das unidades de esforço de produção – UEPs para a medição dos desempenhos.

Fontes: elaborada pelo autor.

5.2.1 Identificação dos postos operativos na CSM

Descrevendo o figura 7 acima citado e para que isto possa ser feito se faz necessário inicialmente que se defina a linha de produtos, Anexo A, e com isto define-se o leiaute fabril, que está definido como um Diagrama de Blocos da Fábrica composto de Apoio Industrial e Produção, Anexo B.

A seguir, tem-se a listagem de todos os postos operativos que fazem parte do processo produtivo, Anexo C, sendo estes postos estabelecidos tendo por base a análise da estrutura produtiva de fábrica e, paralelamente, levando em conta a relação entre a precisão que se deseja obter nos resultados das UEP/h de cada posto e os custos incorridos para que seja possível alcançar esta precisão.

É evidente que uma divisão em um número maior de postos operativos permite uma acumulação de custos em uma unidade elementar menor, o que tende a acarretar um incremento na precisão dos resultados, porém, em contrapartida ocorre um mecanismo no custo de implantação devido ao aumento do número de informações requeridas e do trabalho necessário para a implantação do método.

A primeira definição é o que sejam postos operativos, estes podem ser definidos como sendo uma máquina, um grupo de máquinas ou mesmo bancadas de trabalho ocupadas por homens, que efetuam uma operação elementar de trabalho medido geralmente em horas. Neste item tem-se ainda aqui apresentados uma listagem de todos os postos operativos por setor produtivo com suas capacidades horárias em UEP/h, descritos na figura 8.

Na figura 8, abaixo citada, tem-se a Listagem dos Postos Operativos por Setor Produtivo com a sua respectiva capacidade horária em UEP/h, cuja compreensão esta abaixo descrita:

- Setor 1101 – Corte e Preparação
- Setor 1102 - Máquinas Vibratórias
- Setor 1103 - Máquinas Especiais
- Setor 1105 - Pintura
- Setor 1106 - Usinagem
- Setor 1108 - Guinchos e Talhas
- Setor 1109 - Montagem de Formas
- Setor 1112 - Montagem de Betoneiras

A compreensão da figura 8 se dará que para cada setor produtivo, há um conjunto de postos operativos que fazem parte do processo produtivo e que também está descrito a sua capacidade produtiva em UEP/h, por exemplo:

Setor 1101 – Corte e Preparação
 Código Posto Operativo: 2.02.001
 Descrição: Prensa Excêntrica de 65 Toneladas
 Capacidade: 14,02 UEP/h

SETOR: 1101 - CORTE E PREPARAÇÃO		
CÓDIGO	Descrição	CAPACIDADE UEP/h
2.02.001	Prensa Excêntrica 65T	14,02
2.02.002	Prensa Excêntrica 85T	17,69
2.03.001	Prensa Hidráulica 80T	11,68
5.04.002	Furadeira de Coluna	9,53
3.02.001	Guilhotina Hidráulica	27,73
3.02.002	Guilhotina Hidráulica	27,73
3.01.001	Guilhotina de Canto	11,00
2.01.001	Dobradeira Hidráulica	28,46
2.01.002	Dobradeira Hidráulica	28,46
3.03.001	Serra Alternativa Franho	9,49
3.03.002	Serra Hidráulica Circular	11,59
3.03.003	Serra Fita Hidráulica	14,58
3.05.001	Tesoura Puncionadeira	15,72
3.04.002	Pantográfica Oxi Corte 2 Bicos	20,43
3.04.004	Oxicorte Manual	13,41
6.07.001	Bancada Traçagem Fixa	8,66
6.07.002	Bancada Traçagem Móvel	15,78
SETOR: 1102 - MÁQUINAS VIBRATÓRIAS		
CÓDIGO	Descrição	CAPACIDADE UEP/h
6.07.002	Bancada de Preparação . Bigornas / Tórres Trilhos	13,44
6.07.003	Bancada Montagem Anéis . Montagem Anéis . Montagem Motores . Montagem Diversos (Eixos)	9,00
6.07.004	Bancada de Montagem Moldes . Montagem Moldes Externos . Montagem Moldes Internos . 9.01.001 - Solda Eletrodo	24,94
	Bancada Solda MIG	29,72
6.07.006	Bancada de Acabamento Final . 6.03.001 - Lixadeira Elétrica	17,55
4.01.001	Calandra Hidráulica Horizontal	30,08
4.02.001	Calandra Vertical Perfil	12,60
4.01.002	Calandra Mecânica Horizontal	11,82
4.03.001	Calandra Tubos	8,38

continua ...

... continuação

SETOR: 1103 - MÁQUINAS ESPECIAIS

CÓDIGO	Descrição	CAPACIDADE UEP/h
6.07.016	Bancada de Montagem de Torres	17,70
6.07.017	Bancada de Montagem de Formas e Máquinas . Aparelhos Solda Eletrodo (1) . Aparelhos Solda Eletrodo (2)	9,44
6.07.018	Bancada de Solda Mig	21,81
6.07.019	Bancada de Acabamento . Emerilhadeira Elétrica . Emerilhadeira Pneumática (1) . Emerilhadeira Pneumática (2)	6,82
6.07.020	Bancada de Preparação . 6.04.001 - Esmeril Bancada (1/2)	4,75
6.07.021	Bancada de Preparação . 6.04.001 - Esmeril Bancada (1/2)	4,75

SETOR: 1105 - PINTURA

CÓDIGO	Descrição	CAPACIDADE UEP/h
9.20.000	Cabine de Pintura . 9.20.001 - Pistola Pneumática . 9.20.003 - Pistola Pneumática	18,98
6.07.015	Bancada de Preparação para Pintura	9,33
9.20.002	Bancada de Acabamento Final . 9.20.002 - Pistola Manual	8,68

SETOR: 1106 - USINAGEM

CÓDIGO	Descrição	CAPACIDADE UEP/h
5.05.002	Fresadora Universal ROMI 130	16,75
5.05.001	Fresadora KFF 30 A	12,76
5.02.001	Furadeira de Bancada	7,49
5.04.001	Furadeira de Coluna KN 40	9,42
5.03.001	Furadeira Automática Brevet	13,27
1.01.002	Torno CNC MAZAK SQT 15	42,95
1.01.001	Torno CNC SAGAZ	17,74
1.02.001	Torno Universal NDT 650	15,91
1.02.002	Torno Universal ND 250	16,30
1.02.003	Torno Universal 520 A	16,30
2.04.001	Prensa Pneumática	6,08
2.03.002	Prensa Hidráulica	6,83
5.03.002	Dispositivo Furação	10,85
7.01.001	Chaveteira CKI 250	10,02
7,01,006	Máquina de lavar peças	9,37

continua ...

... continuação

SETOR: 1108 - GUINCHOS / TALHAS

CÓDIGO	Descrição	CAPACIDADE UEP/h
6.07.026	Bancada de Montagem	17,40
6.07.027	Bancada de Acabamento	14,33
6.07.028	Bancada de Embalagem	12,60
	. Grampeador	
6.07.029	Bancada de Montagem	14,01
8.01.001	Bobinador de cabo de aço	8,16
9.15.001	Balaceador Hoffmann	17,48
6.13.001	Painel Teste Elétrico	18,75
6.20.003	Cabine Pintura / estufa	21,22

SETOR: 1109 - MONTAGEM DE FORMAS

CÓDIGO	Descrição	CAPACIDADE UEP/h
6.07.022	Bancada de Preparação	14,43
6.07.023	Bancada de Montagem	20,44
	. Solda Eletrodo	
6.07.024	Bancada de Solda MIG	15,25
6.07.025	Bancada de Acabamento	13,76

SETOR: 1112 - MONTAGEM BETONEIRAS

CÓDIGO	Descrição	CAPACIDADE UEP/h
6.07.007	Bancada Montagem Cavalete Betoneira	21,54
	. Bancada c/ Gabaritos	
	. Bancada c/ Solda MIG	
6.07.008	Bancada Montagem Acessórios	18,41
	. Bancada c/ Gabaritos	
	. 9.02.002 - Solda Mig W.Martins	
6.07.009	Solda Basculante e Fundo Tambor	19,78
	. Bancada c/ Gabaritos	
	. Solda MIG - Lincoln	
6.07.010	Bancada Basculante e Betoneira	15,72
	. Bancada Manual	
	. Solda Eletrodo	
6.07.011	Bancada Montagem Tambor	17,83
	. Bancada Tambor	
	. Solda MIG	
6.07.012	Bancada Solda Tambor e Acessórios Internos	21,03
	. Bancada Manual	
	. Solda MIG	
6.07.013	Bancada Limpeza Tambor	9,90
	. Lixadeira Pneumática	
6.07.014	Bancada Montagem Final	15,01
6.07.026	Banc. de mont. caval. e bascul.	19,20
6.07.027	Banc. de mont. Tambor e acessórios	19,06
6.07.028	Montagem final	15,13

Figura 8 – Listagem dos postos operativos por setor produtivo.

Fonte: CSM – Componentes, Sistemas e Máquinas para a Construção Civil.

Estes dados estão sendo utilizados na organização, para o cálculo do custo de fabricação bem como os seus desempenhos, (rendimento, eficiência e produtividade).

É preciso ressaltar que um fator importante para uma definição de posto operativo, “é um bom conhecimento da estrutura produtiva da fábrica, o que implica na necessidade de acoplar os conhecimentos dos engenheiros, mestres e operários da fábrica em questão aos especialistas no Método das UEPs.” (ANTUNES JÚNIOR, 1988).

Portanto uma vez definidos os postos operativos parte-se para a Metodologia do cálculo de Custo de seus fotos índices, Anexo E.

5.2.2 Seqüência Operacional dos Produtos e os Tempos de Fabricação Utilizados para a Determinação das UEPs dos Produtos e das UEPs dos Postos Operativos na CSM

Para a implantação do método das UEPs, um requisito básico é o conhecimento dos roteiros de fabricação ou da seqüência operacional dos diversos produtos fabricados. Para o estudo de caso em questão, no Anexo H, tem-se alguns exemplos de seqüências operacionais dos produtos da CSM. No item a seguir, foto custo do produto base tem-se uma descrição sucinta de uma seqüência operacional, como por exemplo as operações de uma Betoneira de 400L s/ motor.

A fábrica começará a preparar todas as seqüências operacionais pelo que passa os produtos a serem fabricados, Anexo H, ou seja, todo o processo de fabricação de todos os produtos que compõem o universo da organização. Estas seqüências operacionais compreendem em descrever como o produto é fabricado, ou seja, nesta ordem de fabricação, o número da operação; seguida da descrição da operação; código do posto operativo; descrição do posto operativo; o tempo de preparação (TP), que é o tempo que o operador leva para preparar a máquina para uma determinada operação; o tempo de operação (TO), é o tempo que o operador leva para realizar a operação, levando-se em conta neste tempo, as condições ambientais, tais como a fadiga e as necessidades pessoais dos operadores

traduzidas em horas, ou fração, a serem acrescidas ao tempo incorrido na operação; o tempo total (TT), que é a soma do tempo de preparação (TP) e o tempo de operação (TO).

5.2.3 Estrutura Contábil – Plano de despesas na CSM

Uma vez definidos os postos operativos, busca-se na contabilidade, Anexo D, as despesas incorridas num determinado período este usado para a implantação dos rateios das despesas nos postos.

Para que seja possível alocar os custos horários aos postos operativos é preciso preliminarmente subdividir os custos de transformação em um número de contas, Anexo D, que se considera conveniente, tendo em vista o princípio das estratificações acopladas a noção da relação entre o custo e a precisão desejada. Em outras palavras, a relação entre o custo de implantação e a precisão possível de ser obtidas determinando tanto a nível de agregação das diversas contas, bem como aquelas que se consideram imputáveis diretamente aos postos operativos. Esta divisão está explanada no Anexo F

5.2.4 Definição da estrutura de cálculo dos postos operativos de R\$/h em UEP/h na CSM

Neste item, tem-se a definição completa do procedimento da montagem dos Método das UEPs na organização, a saber: o cálculo dos foto índices por item de despesas dos postos operativos; o resumo dos itens dos foto índices por posto operativo em R\$/h e a transformação em UEP/h na organização em questão; a definição do foto custo do produto base; a transformação de R\$/h em UEP/h dos postos operativos; a seqüência operacional dos produtos transformados em UEPs e o resumo das UEPs por produto.

5.2.4.1 Cálculo dos foto índices por item de despesas dos postos operativos em R\$/h na CSM

Em função da definição dos postos operativos e dos itens de conta que se imputariam a eles, é possível partir para a coleta dos dados necessários para o cálculo dos fotos índices, Anexo F.

No Anexo E – Planilhas de Resumo de Cálculo dos Custos Horários dos Postos Operativos, tem-se para cada item de despesas por posto operativo, (D1, D2, D3, D6, S1, S2), abaixo relacionadas, tem-se Anexos (00, 01, 02 ...13, 14), onde são demonstrados os valores com seus respectivos cálculos que farão parte dos respectivos itens de despesas.

Estes Anexos (00, 01, 02, 03, ..., 13,14), também estão abaixo relacionados, a saber:

- D1 Salários com Mão de Obra Direta, onde no anexo 00 estão demonstrados os valores bem como os critérios adotados nos cálculos. Esta descrição vale para todos os Anexos abaixo relacionados;
- D2 Salários com Supervisão e Mestria, (Anexos 01, 02);
- D3 Encargos Sociais, (Anexos 03, 04);
- D4 Depreciação (Anexos 05, 06, 07, 08);
- D5 Consumo de Materiais de Consumo e de Ferramentas Consumíveis, (Anexos 09, 10);
- D6 Energia Elétrica (Anexo 11);
- S1 Utilidades (gases, água, ar comprimido, entre outros), (Anexo 14);
- S2 Manutenção (Anexo 14).

A todos estes itens de despesas com seus respectivos Anexos explicativos estão relacionados todas as despesas que fazem parte na Organização em questão, com seus cálculos e que fazem parte integralmente do Anexo E – Planilhas de Cálculo dos Custos Horários dos Postos Operativos, neste Anexo estão registrados

os resumos dos Itens de Despesas (D1, D2, D3, ..., D6, S1, S2) com a soma total destes itens calculados nos anexos de cada foto índice por item de despesas.

Finalmente abaixo está descrito sucintamente o significado de cada foto índice por item de despesas que compõem a montagem dos foto índices dos postos operativos na CSM.

No Anexo F – Demonstrativo de Cálculos das Planilhas de Cálculo de Custo Horário dos Postos Operativos, estão localizados todos os cálculos dos Anexos (00, 01, 02, ..., 13, 14) de cada foto índice por item de despesas.

a) D 1 Salários com mão de obra direta - Anexo OO

A Mão de Obra Direta é toda aquela relativa ao pessoal que trabalha diretamente num dado posto operativo. Assim sendo, é possível a averiguação do custo dos operários na execução do trabalho no posto operativo, sem que haja a necessidade de qualquer base de rateio. O cálculo deste foto índice item de despesas deve ser feito de modo a refletir o mais fielmente possível o custo de mão de obra de cada posto operativo referenciado a unidade de capacidade escolhida, sendo a mais usada o custo horário ou seja, R\$/h. No caso de haver operários que ganham salários com alguma diferença monetária para o mesmo posto operativo, deve-se tomar como média salarial. Esta análise vale para cada setor produtivo deste foto índice item de despesas.

No presente estudo de caso foi considerada a mão de obra direta que deve operar o posto operativo, sem tomar em consideração as presenças temporais e ou substitutivas. O valor dos salários será formado como a média dos salários pagos nestes postos. Se nestes postos operativos trabalharem mais de um operário o valor deste será formado como a média dos salários pagos pelo número de ocupantes no posto. No nosso estudo de caso, foram considerados os salários do mês de fevereiro 2002 reajustados, conforme visto no Anexo OO.

b) Salários com supervisores e mestria - Anexos O1 / O2.

Também conhecidos como mão de obra indireta é toda aquela mão de obra que não está associada diretamente a um determinado posto operativo, e conseqüentemente aos diversos produtos que passam por estes postos, sem o auxílio de um meio de distribuição ou rateio.

Especificamente neste grupo estão contabilizadas as supervisões setoriais, as gerenciais e suas diretorias, bem como todos os operários. Fazem parte deste grupo ainda, todas as remunerações gastas com serviços de apoio a fábrica, que denominamos apoio industrial, que é constituída de alguns setores, tais como: Manutenção, ferramentaria, programação e controle de produção, engenharia de processos, desenvolvimento de produtos, almoxarifado de materiais e todos os setores que estão ligados a fábrica como um todo, ficando excluídos neste grupos as despesas havidas com as áreas comerciais, administrativas e financeiras, pois estas no método das UEPs tem outro tratamento. Pode-se usar como base de rateio, por exemplo, a tenção dada por cada setor de apoio mencionado ao processo produtivo, que seriam os coeficientes de distribuição por responsabilidade no processo.

Cabe aqui um comentário particular observado na CSM. Observando uma prática industrial em se aplica este método, os coeficientes de distribuição por responsabilidade no processo variam, dependendo do analista de 1 a 10. No Caso CSM foi utilizado de 1 a 7, sendo a sua escolha meramente aleatória, para os diversos postos operativos, feitos de maneira subjetiva, dado que na maioria das vezes não é possível encontrar outro critério mais objetivo, para ratear as despesas a que elas se referem.

Obviamente que esta subjetividade deve ser respaldada pelo conhecimento empírico dos próprios supervisores e mestres que pela sua prática cotidiana sabem quais postos operativos dedicam uma maior atenção mais ou menos relativa ao produto que estão fabricando e que passam pelos postos operativos de seu setor produtivo analisado.

Ressalte-se, ainda, que a maneira real recomendada para atribuir os coeficientes de distribuição aos postos operativos seria usar dados históricos. O que se deseja, enfim, é que estes coeficientes de distribuição das despesas aos postos operativos sejam os mais reais possíveis.

No presente estudo de caso, os cálculos de distribuição dos salários da supervisão específica do setor, Anexo O1, foram tomados como sendo uma distribuição percentual da atuação do supervisor em setores em que o supervisor comanda mais de um. Após, determinado este valor é feito uma distribuição por coeficientes de responsabilidade do supervisor no processo produtivo na fabricação

dos produtos, sendo atribuído coeficientes de 1 a 7, sendo 1 o coeficiente atribuído ao processo que demanda menor atenção do supervisor e ao numero 7 a maior.

A escolha deste campo de variação numérica ficou a cargo do analista mas a informação de qual valeria 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7 ficou no consenso do dialogo entre o analista e os diversos supervisores de apoio industrial.

Ainda neste foto índice por Item de Despesas D -2, temos ainda, o Anexo 02, que são os totais de salários gastos com o pessoal de apoio industrial, que compreende os seguintes setores: PCP, manutenção, almoxarifado, compras, expedição, projetos, diretoria industrial, assistência técnica e processos de fabricação. Foram inicialmente, distribuídos percentuais a cada setor produtivo, ficando desta forma, cada setor com uma parcela das despesas dos setores de apoio industrial. Observando os cálculos apresentados no Anexo 02, vemos que os mesmo são divididos pelo número de horas trabalhadas mensalmente. Após isto vemos a distribuição deste valor encontrado utilizando o mesmo critério do número de coeficientes de distribuição por responsabilidade atribuído ao supervisor do Anexo 01.

Fazendo parte tanto do Anexo 00, Anexo 01 e Anexo 02, temos as provisões, cujo significado é que mensalmente deve-se guardar, provisionar, para pagamento posterior, geralmente no fim de ano, 1/12 de salários para 13º salário, 1/12 de salários para os salários de férias e 1/3 vezes 1/12 dos salários de férias. Tudo isto totaliza $\frac{7}{36}$ ou 19,44%, do total de salários pagos mensalmente, para provisionamento e posterior pagamento aos operários no fim de ano.

c) D 3 Encargos sociais - Anexos O3 / O4.

Este foto índice compreende todo o tipo de assistência prestada ao operário e toda as obrigações de Lei suportadas pela organização. Para este tipo de foto índice há dois tipos a considerar, quais sejam os encargos sociais de lei e os encargos sociais voluntários, ou da empresa. Os encargos sociais de lei entram as contribuições sociais de lei, tais como: INSS, SENAI, FGTS, contribuição social, e todos os eventuais benefícios que a organização forneça a seus operários determinados por força de Lei.

Os encargos sociais voluntários se pode citar como exemplo: Programa de Alimentação do Trabalhador, Programa de Ensino, Vale Transporte, Seguro do

Trabalhador, Assistência Médica em geral entre outros. Após estes montantes serem contabilizados é possível calcular uma percentagem global destes encargos sobre o total de salários efetivamente pagos ao setor produtivo da organização.

A apresentação destes cálculos, no estudo de Caso, estão demonstrados nos Anexos 03 e Anexo 04.

d) D 4 Depreciação técnica - Anexos 05/06/07/08.

Com o passar do tempo os equipamentos e instalações das fábricas, que fazem parte da formação dos postos operativos, vão de desgastando ou ficando obsoletos.

A obsolescência e o desgaste representam um custo para a organização dado que em um determinado momento ela terá que repor estes equipamentos e instalações. Fica claro, para que a Organização não sofra uma descapitalização, este custo tem que ser computado e acurado ao custo final do produto fabricado. É exatamente este custo, que serve para futuras reposições ou mesmo novas aquisições de equipamentos mais modernos, que é denominado de Depreciação. Pode-se ainda, dizer que a Depreciação caracteriza o Esforço de Produção que as máquinas e equipamentos transferem aos produtos, quando de suas fabricações.

Se o termo Depreciação é bem caracterizado e conhecido para as pessoas da indústria, este mesmo termo é passível de diferentes interpretações. Assim em sua definição contábil, pode-se definir a Depreciação como sendo o processo de recuperação dos investimentos em bens fixos tangíveis, ou sejam que tem valor físico e que seja valorizado. Neste caso por força de Lei, trata-se de uma maneira Uniforme e Igualitária situação que na prática, podemos ser bem diferenciados. É aceitável que em máquinas e Instalações semelhantes ou mesmo idênticas, sujeitas a condição de uso diversificado apresentam perdas diferenciadas em sua capacidade produtiva tendo perecimentos físicos distintos.

Sob a ótica da Depreciação Contábil, estas máquinas e instalações serão tratadas igualmente. A flexibilidade da Depreciação contábil só aparece em situações previstas em Lei.

O Método das UEPs, utiliza a Depreciação Técnica extra contábil, que dará uma noção real e direta da influência específica da Depreciação na proporcionalidade entre os postos operativos. A depreciação técnica não é

reconhecida na forma da Lei, sendo tão somente representada do perecimento físico, ou seja, desgaste e da obsolescência dos bens físicos tangíveis.

Portanto a Depreciação Técnica baseia-se em uma avaliação extra contábil de valor real dos equipamentos, máquinas e Instalações. Para se calcular o foto índice deste item relativo a depreciação deve-se pegar os valores reais do equipamento ou instalações no momento do cálculo. Estimar uma vida útil restante real do mesmo. Para os valores de equipamentos se tem usado o mercado de Máquina e equipamentos existentes no mercado principalmente em São Paulo.

Fica evidente que não é possível obter o valor preciso e exato dos equipamentos e instalações bem como a previsão de vida real dos mesmos, esta avaliação é imprecisa. De qualquer forma dada a importância crescente deste item na estrutura de custos dos postos operativos, em função do crescimento vertiginoso da modernidade das máquinas e equipamentos do mercado, deve-se procurar uma aproximação a mais precisa possível.

Para a determinação dos cálculos de Custo de Depreciação de máquinas e equipamentos, tem-se que levar em consideração seus valores de mercado e o tempo permitido para depreciarmos, para tanto atribuímos para máquinas e equipamentos o tempo normal de 24.200 horas (10 anos x 11 meses x 220 horas) e terrenos, construções 181.500 horas (25 anos x 11 meses x 660 horas), por ser uma depreciação técnica não foram considerados 12 meses e sim 11 meses e no caso de terrenos, construções 720 horas e sim 660 horas.

Após, apurado o valor do patrimônio em terrenos, construções, estes valores foram distribuídos proporcionalmente por coeficientes de ocupação de área de acordo com os metros quadrados ocupados por cada posto operativo, sendo atribuído o valor 7 ao que ocupa mais espaço em área e o valor 1 ao que ocupa o menor, para melhor compreensão verificar o Anexo 08.

Após, estes rateios cada setor produtivo fica com um valor que também será distribuído no seu setor nos equipamentos produtivos pelo mesmo critério anteriormente descritos. O seu resultado será depois dividido pelo número de horas de funcionamento do posto operativo.

e)D 5 Consumo de ferramentas e materiais de consumo - Anexos 09/10.

Materiais de Consumo Específicos, Anexo 09, são aqueles materiais consumidos em um posto operativo específico e que estão diretamente vinculados apenas ao funcionamento deste posto, como por exemplo, no setor de usinagem, no posto operativo Furadeira, na operação furar, temos os consumo de brocas, machos, mandris, etc.

Para determinar seus valores deve-se inicialmente indicar quais serão os materiais de consumo específico de cada posto operativo, para só então calcular seus montantes, baseando-se num acompanhamento de dados históricos. A média de consumo desse item de custo levará ao estabelecimento do foto índice materiais de consumo específico. Alerta deve ser dado aqui, num país em que haja inflação, como a já vivida no Brasil no passado, se faz necessário se ter este custo e qualquer outro referenciado a uma data base.

Os materiais de Consumo Gerais são todos aqueles materiais que são de uso comum em toda a fábrica. O montante a ser distribuído entre os postos operativos que utilizem constitui-se de uma média monetária, geralmente mensal, destes valores de consumo. As despesas utilizadas para o cálculo desta média monetária são obtidas através de dados históricos. No caso de se observar uma compra importante neste período de análise, de grande valor, de material de consumo, é conveniente que ela seja distribuída sobre vários meses onde serão consumidos estes materiais.

No Anexo 09, tem-se o consumo dos materiais de consumo e ferramentas consumíveis específicos de cada setor produtivo bem como dos seus postos operativos. Seus consumos foram levantados para cada tipo de máquina no seu setor e sua distribuição feita pelo numero de horas de funcionamento. Foram levantados o consumo médio em R\$ para cada um dado período e o seu valor distribuído por coeficientes de utilização.

No Anexo 10, os materiais de consumo e ferramentas consumíveis de uso geral da fábrica, foram levantados num determinado período de consumo e distribuídos percentualmente através de coeficientes de utilização.

Assim, como no caso de mão de obra indireta, muitas vezes mostra-se necessário a utilização de coeficientes de distribuição como forma de se fazer o rateio racional para os postos operativos.

f) D 6 Energia elétrica - Anexo 11.

Neste foto índice ou nesta conta, deve-se levar em consideração além do valor pago pelo consumo efetivo de energia, o valor da depreciação técnica das instalações elétricas industriais. O montante total, consumo efetivo de energia mais a depreciação técnica das instalações, é rateado entre os postos operativos, geralmente utilizando-se como critérios de rateio a própria potência instalada de cada posto operativo.

No Anexo 11, o total de Energia é a composição do consumo em KWh, quilovate hora, e a sua demanda em KW, quilovate. O total da conta de consumo de energia elétrico foi alocado integralmente para os setores produtivos e a sua distribuição é feita pela potência média consumida neste equipamento, posto operativo. Esta medição de consumo de energia se faz na prática medindo-se o consumo de energia do posto operativo quando o equipamento está em pleno funcionamento produzindo a peça e ou produto que se faz presente no processo.

Esta medição se faz com um aparelho de medir KWh na entrada de cada equipamento e ou mesmo no painel de carga do equipamento. Neste Anexo 11, temos ainda o consumo de energia gasto com iluminação, que é medida pelo número de lâmpadas do setor, ver no anexo os cálculos.

g) S 1 Utilidades - Anexos 12/13.

Utilidades são elementos auxiliares a produção, tais como: Gases, ar comprimido, vapor, água e outros, que são consumidos nos postos operativos. Sua distribuição deve ser feita através do consumo real e as bases de distribuição devem ser tanto quanto possíveis diretas, ou feitas através de critérios de distribuição. Pode ser também determinado através de medidores específicos para cada tipo de utilidade.

No Anexo 12, o valor de consumo de ar comprimido foi tomado como sendo a potência da subestação, cujo valor Monetário compreende o valor do equipamento e suas instalações. A distribuição deste valor será pela potência específica em hp de ar comprimido que cada equipamento consome.

No Anexo 13, o valor monetário do consumo de água foi distribuído pelo número médio de pessoas especificadas da produção, seu valor foi a média ocorrido entre os meses citados.

h) S 2 Manutenção - Anexo 14.

Em virtude de sua característica de aleatoriedade, a manutenção é uma despesa difícil de ser calculada na maioria das vezes e alocada de forma precisa aos diversos postos operativos pelo fato das manutenções serem específicas principalmente quando são contratadas de terceiros.

Para uma melhor compreensão a manutenção pode assim ser tratada:

- a) serviços de manutenção propriamente ditos. Estes serviços se constituem na maioria dos casos de procedimentos de manutenções usuais e corriqueiras, tais como: a lubrificação geral de todos os equipamentos produtivos dos setores, assim como também limpeza e revisões periódicas. Quando as unidades fabris são razoavelmente organizadas, é relativamente fácil alocar-se os custos desta conta nos postos operativos, através por exemplo, da emissão das ordens de manutenção, quando da realização dos trabalhos.
- b) serviços de manutenção na ocorrência de acidentes imprevistos nos equipamentos. Toda a vez que tal fato possa ocorrer, o procedimento normal é se adicionar esta despesa, as despesas já existentes. Neste caso tem-se que tomar cuidado e analisar se as despesas ocorridas, o defeito apresentado, não terá que ser distribuído por mais de um período de rateio, por exemplo, no setor de Usinagem, Torno CN, quebra do sistema de relação de velocidade feito por caixa de engrenagens. É um defeito raro e caro, mas que pode acontecer. Sua manutenção, caso haja, deverá ser distribuída por um período mais longo do que o de um período mensal.
- c) serviços de manutenção para execução de um novo trabalho. Esta situação ocorre, quando a manutenção é chamada para executar serviços que são necessários para a melhoria do funcionamento do equipamento visando um aumento de produção necessário para atender as necessidades de mercado, como por exemplo, grandes reparações em

equipamentos e construção. Na verdade quando isto ocorrer, o mais correto será transformar esta manutenção em imobilizado, que embora dissimulador do ponto de vista de custo contábil e fiscal, devem ser levados em consideração para esta apuração de custos reais dos produtos. No método das UEPs, estes casos são analisados como amortizações que devem ser incluídas na conta de depreciação, pelo seu valor, às vezes grande, chegando em alguns casos a 25 a 35% do valor do equipamento.

Como última observação, pode-se dizer que no caso de não se ter ainda implantado um bom sistema de alocação de custo de manutenção, é razoável distribuir o montante aos postos operativos através de coeficientes de distribuição.

5.2.4.2 Resumo dos itens de foto índices por posto operativos em R\$/h e a transformação em UEP/h na CSM

No estudo de caso em questão, tem-se a seguir a figura 9 – Resumo de Valores dos Fotos Índices por Item de Despesas dos Postos Operativos por Setor Produtivo. Estes valores são obtidos através da soma dos fotos índices por item despesas (D1, D2, D3, D4, D5, D6, S1 e S2), relativos as diversas contas que constituem o custo de transformação de um dado posto operativo. Estes valores fazem parte dos Anexos E, F e H, já nominados anteriormente. Para que isto possa ocorrer, é necessário que todos os fotos índices itens de despesas estejam relativizados a uma mesma unidade de capacidade, que usualmente usamos a hora, estejam referenciados a uma mesma data base. Para cada setor produtivo há um grupo de postos operativos e identificados por seus itens de despesas, como por exemplo:

Setor produtivo: 1101 - Corte e Preparação

Código Posto Operativo: 2.02.001

Item de Despesas em RH/h: D1 = 3,11; D2 = 0,59; D3 = 1,96; D4 = 2,47; D5 = 0,22; D6 = 0,92; S1 = 0,07 e S2 = 0,03 A soma do total de todos estes itens de despesas neste caso será de 9,36 R\$/hora.

Os demais valores dos fotos índices por posto operativo dos setores produtivos, do presente estudo de caso, fazem parte na figura 9, abaixo discriminada.

5.2.4.3 Definição do foto custo do produto base na CSM

O próximo passo consiste em calcular o foto custo do produto base. Para que isto possa ser feito é necessário definir qual será o produto base considerado e qual será a sua seqüência operacional. O foto custo do produto base é, então obtido, através de um somatório cujas parcelas se constituem na multiplicação dos fotos índice, R\$/h, dos postos operativos pelos respectivos tempos totais em que o produto base é trabalhado nestes postos.

Setor: 1101 - CORTE E PREPARAÇÃO												
CÓDIGO	DESCRIÇÃO EQUIPTOS	Nº H	VALORES EM R\$/hora (R\$/h)									TOTAL
			D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	S 1	S 2		
2.02.001	Prensa Excêntrica 65 T	1	3,11	0,59	1,96	2,47	0,22	0,92	0,07	0,03	9,36	
2.02.002	Prensa Excêntrica 85 T	1	3,48	0,59	2,16	3,56	0,22	1,70	0,07	0,03	11,81	
2.03.001	Prensa Hidráulica 80 T	1	3,11	0,47	1,90	0,82	0,22	1,18	0,07	0,03	7,80	
5.04.002	Furadeira de coluna	1	3,11	0,36	1,83	0,38	0,26	0,35	0,07	0,01	6,36	
3.02.001	Guilhotina Hidráulica	2	7,58	0,83	4,45	3,85	0,22	1,44	0,11	0,03	18,52	
3.02.002	Guilhotina Hidráulica (1018)	2	7,58	0,83	4,45	3,85	0,22	1,44	0,11	0,03	18,52	
3.01.001	Guilhotina Canto	1	3,11	0,47	1,90	1,10	0,22	0,46	0,07	0,03	7,34	
2.01.001	Dobradeira Hidraulica	2	7,18	0,83	4,24	4,94	0,22	1,44	0,11	0,03	19,00	
2.01.002	Dobradeira Hidraulica (1018)	2	7,18	0,83	4,24	4,94	0,22	1,44	0,11	0,03	19,00	
3.03.001	Serra alternativa Franho	1	2,94	0,47	1,81	0,23	0,54	0,26	0,07	0,02	6,34	
3.03.002	Serra circular	1	2,94	0,83	2,00	0,03	1,50	0,35	0,07	0,02	7,74	
3.03.003	Serra fita hidráulica	1	2,94	0,81	1,99	1,48	1,50	0,93	0,07	0,01	9,74	
3.05.001	Tesoura puncionadeira	2	6,21	0,36	3,48	0,05	0,07	0,25	0,07	0,01	10,50	
3.04.002	Pantográfica Oxicorte 2 bicos	1	3,60	0,36	2,10	1,42	5,91	0,14	0,07	0,05	13,64	
3.04.004	Oxicorte manual	1	3,60	0,36	2,10	0,05	2,59	0,14	0,07	0,05	8,95	
6.07.001	Bancada de traçagem fixa	1	3,11	0,47	1,90	0,01	0,08	0,14	0,07	0,01	5,79	
6.07.102	Bancada de traçagem móvel	2	6,21	0,47	3,54	0,01	0,08	0,14	0,07	0,01	10,54	

Setor: 1108 - GUINCHOS/TALHAS												
CÓDIGO	DESCRIÇÃO EQUIPTOS	Nº H	VALORES EM R\$/hora (R\$/h)									TOTAL
			D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	S 1	S 2		
6.07.026	Bancada Montagem	1	1,95	2,82	2,52	3,43	0,65	0,01	0,23	0,01	11,62	
6.07.027	Bancada Acabamento	1	1,95	2,82	2,52	1,87	0,19	0,03	0,18	0,00	9,57	
6.07.028	Bancada embalagem	1	1,95	1,88	2,03	1,97	0,39	0,01	0,18	0,01	8,41	
6.07.029	Bancada Montagem	1	1,95	2,82	2,52	1,43	0,38	0,19	0,05	0,01	9,36	
8.01.001	Bobinador cabo aço	1	1,02	1,88	1,53	0,74	0,18	0,04	0,05	0,00	5,45	
9.15.001	Balaceador Hoffman	1	1,95	2,82	2,52	3,85	0,27	0,16	0,10	0,01	11,68	
5.13.001	Painel teste elétrico	1	2,12	3,29	2,87	3,56	0,35	0,23	0,10	0,01	12,52	
5.20.003	Cabine Pintura / Estufa	1	1,78	2,35	2,18	5,20	1,05	1,37	0,23	0,01	14,17	

continuação ...

Setor: 1112 - MONT. DE BETONEIRAS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO EQUIPTOS	Nº H	VALORES EM R\$/hora (R\$/h)								TOTAL
			D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	S 1	S 2	
6.07.007	Banc.Mont.Caval.Betoneira	1	3,04	2,61	3,00	1,08	1,71	2,79	0,12	0,03	14,38
6.07.008	Banc.Mont.Acessórios	1	3,04	2,18	2,76	0,81	1,71	1,65	0,12	0,03	12,30
6.07.009	Solda Basc.Fundo Tambor	1	2,55	2,61	2,73	0,81	1,71	2,69	0,08	0,03	13,21
6.07.010	Banc.Montag.Basculante	1	2,17	2,61	2,53	0,36	1,71	1,00	0,08	0,03	10,50
6.07.011	Banc.Montagem Tambor	1	2,53	1,74	2,26	0,86	1,71	2,69	0,08	0,03	11,90
6.07.012	Banc.Solda Tambor Acess.	1	3,53	2,18	3,02	0,81	1,71	2,69	0,08	0,03	14,04
6.07.013	Banc.Limpeza Tambor	1	2,35	1,31	1,94	0,37	0,27	0,06	0,29	0,02	6,61
6.07.014	Montagem final	1	2,24	2,18	2,34	0,78	2,30	0,06	0,12	0,02	10,02

Setor: 1103 - MÁQUINAS ESPECIAIS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO EQUIPTOS	Nº H	VALORES EM R\$/hora (R\$/h)								TOTAL
			D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	S 1	S 2	
6.07.016	BancadaMont.Torres	2	-	2,12	1,12	0,29	0,11	1,68	0,11	0,03	5,46
6.07.017	BancadaMont. Formas	2	-	2,47	1,31	0,50	0,21	1,65	0,11	0,05	6,30
6.07.018	Bancada solda MIG	1	-	2,47	1,31	2,12	4,24	4,31	0,07	0,05	14,57
6.07.019	Bancada acabamento	1	-	1,77	0,94	0,65	0,32	0,35	0,49	0,03	4,55
6.07.020	Bancada preparação	1	-	1,41	0,75	0,45	0,07	0,40	0,07	0,02	3,17

Setor: 1109 - MONTAGEM DE FORMAS

CÓDIGO	DESCRIÇÃO EQUIPTOS	Nº H	VALORES EM R\$/hora (R\$/h)								TOTAL
			D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	S 1	S 2	
6.07.022	Bancada preparação	2	-	2,52	1,33	1,51	0,57	3,33	0,22	0,16	9,64
6.07.023	BancadaMont.Formas	2	-	4,40	2,33	5,02	8,54	6,79	0,22	-	27,30
6.07.025	Bancada acabamento	1	-	3,14	1,67	1,54	1,36	1,14	0,22	0,11	9,19

Setor: 1105 - PINTURA

CÓDIGO	DESCRIÇÃO EQUIPTOS	Nº H	VALORES EM R\$/hora (R\$/h)								TOTAL
			D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	S 1	S 2	
9.20.000	Cabine de Pintura	1	2,53	1,37	2,07	2,30	2,02	2,02	0,22	0,15	12,68
6.07.015	Banc. Prep.Pintura	1	1,78	1,37	1,66	0,61	0,52	0,19	0,04	0,06	6,23
9.20.002	Banc.Acabam.Final	1	1,78	0,82	1,38	0,91	0,62	0,19	0,04	0,06	5,79

Setor: 1106 - USINAGEM

CÓDIGO	DESCRIÇÃO EQUIPTOS	Nº H	VALORES EM R\$/hora (R\$/h)								TOTAL
			D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	S 1	S 2	
5.05.002	Fresadora Univ. Romi	1	3,91	0,84	2,52	2,25	0,42	1,15	0,09	0,01	11,19
5.02.001	Furadeira de Bancada	1	2,08	0,67	1,45	0,16	0,42	0,17	0,05	0,01	5,00
1.01.002	Torno CNC Mazak	1	4,24	1,17	2,87	14,60	1,13	4,18	0,48	0,01	28,68
1.01.001	Torno CNC SAGAZ	1	3,91	1,17	2,69	2,17	1,13	0,45	0,30	0,01	11,85
2.04.001	Prensa Pneunática	1	2,08	0,34	1,28	0,16	0,10	0,02	0,09	0,00	4,06
2.03.002	Prensa Hidráulica	1	2,08	0,17	1,19	0,44	0,10	0,54	0,05	0,00	4,56
1.02.001	Torno Univ. NDT 650	1	3,63	0,84	2,37	1,64	1,54	0,55	0,05	0,01	10,63
1.02.002	Torno Universal ND 250	1	3,63	0,84	2,37	1,64	1,54	0,65	0,18	0,01	10,86
1.02.003	Torno Universal 520 A	1	3,63	0,84	2,37	1,64	1,54	0,81	0,05	0,01	10,89
5.05.001	Frezadora KFF 30A	1	3,91	0,84	2,52	0,53	0,42	0,25	0,05	0,01	8,52
7.01.001	Chaveteira CKI 250	1	2,08	0,67	1,45	1,45	0,42	0,57	0,05	0,01	6,69
5.04.001	Furadeira de Coluna KN 40	1	2,08	0,67	1,45	1,24	0,47	0,33	0,05	0,01	6,29
5.03.001	Furadeira Aut.Brevet	1	2,08	0,67	1,45	3,44	0,69	0,49	0,05	0,01	8,86
5.03.002	Dispositivo de Furação	1	2,08	0,17	1,19	2,70	0,69	0,12	0,30	0,01	7,25
5.03.005	Máquina de lavar peças	1	2,08	1,26	1,77	0,99	0,10	0,02	0,05	0,00	6,26

Figura 9 – Resumo dos valores dos foto índices por item de despesas dos postos operativos por setor produtivo

Fonte: CSM – Componentes, Sistemas e Máquinas para Construção Civil Ltda.

A definição do que seja o produto base cuja idéia central é a do produto que melhor representa a organização tanto a nível de mercado como a de processos de fabricação, e ou que seja, o produto que absorve a maior quantidade de postos operativos da organização. Tem-se aqui, também, os tempos de fabricação

utilizados para a determinação das UEPs dos produtos bem como as UEP/h dos postos operativos.

O foto custo do produto base, figura 10, é o custo despendido para a fabricação do produto base. Para que este foto custo possa ser calculado se faz necessário a definição prévia dos fotos custos parciais. O foto custo parcial é o custo, para um dado posto operativo de um determinado artigo passando neste posto. É calculado multiplicando-se o foto índice posto operativo em valores monetários (R\$) pelo tempo, em horas, que o produto em questão consome neste posto.

No caso do produto que passa no posto operativo em consideração ser o produto base, ter-se-á, calculado o foto custo parcial do produto base relativo ao posto operativo considerado.

No estudo de caso em questão, o produto base escolhido na CSM, foi uma Betoneira 400 L sem motor, cujo foto custo produto base será obtido pela soma dos fotos custo parciais de todos os postos operativos por onde passa o produto base considerado.

A escolha da Betoneira 400 L sem motor como produto base está ligado ao fato de ser o produto mais vendido da organização bem como o que absorve o maior número de operações de suas peças e ou componentes que o formam. A soma dos fotos custos parciais de todos os postos operativos por onde passa o produto, no nosso caso em questão está relatado na figura 10 abaixo descrita com a sua seqüência operacional. O produto base escolhido tem seqüência operacional de todas as peças que a compõem. Como exemplo tomar-se-á as operações de montagem de uma betoneira.

Produto: Betoneira 400 L sem motor

Lote: 1 peça

Operação: Montagem da Betoneira

Nº Operação: 10 (primeira operação de montagem)

Descrição Operação: Montar basculante e fundo

Código Posto Operativo: 6.07.009

Tempo de Preparação (TP): 0 (zero)

Tempo de Operação (TO): 0,266 horas por peça

Tempo Total (TT): 0,266 horas por peça (é a soma do tempo de preparação (TP) e o tempo de Operação (TO))

Foto Índice por Posto Operativo em R\$/h: 13,13

Foto Custo parcial pela operação em R\$: 3,498 (é o produto do foto índice do posto operativo em R\$/h pelo tempo total (TT) em horas.

Produto: BETONEIRA 400L S/ MOTOR

Lote: 1 peça

OP.	Descrição	Equip.	TP	TO	TT	R\$/h	R\$	LOTE Econômico
MONTAGEM								30
10	Montar Basculante e Fundo	6.07.009		0,266	0,266	13,13	3,498	
20	Esmerilhar	6.07.013		0,068	0,068	6,57	0,444	
30	Montagem Final	6.07.014		0,233	0,233	9,98	2,329	
40	Desengraxar	6.07.013		0,152	0,152	6,57	0,996	
50	Pintar Betoneira	9.20.000	0,12	0,266	0,274	12,68	3,478	15
60	Pintar Logotipo	9.20.002	0,14	0,104	0,109	5,79	0,630	30
MANCAL DO BASCULANTE								250
10	Tornear Diam. Ext.e Inter.	1.01.002	0,50	0,030	0,032	28,68	0,906	
20	Furar p/ Graxeira	5.04.001	0,08	0,014	0,015	5,29	0,078	
30	Roscar p/ Graxeira	5.04.001	0,25	0,008	0,009	5,29	0,045	
ENGRENAGEM DENTE INTERNO								250
10	Tornear Diam. Interno	1.01.002	0,70	0,031	0,033	28,68	0,958	
MANCAL TRASEIRO								250
10	Tornear Facear e Diam. Inter.	1.01.002	0,50	0,023	0,025	28,68	0,722	
20	Fresar Base	5.05.001	0,25	0,036	0,037	8,52	0,311	
30	Furar P/ Graxeira	5.04.001	0,17	0,008	0,009	5,29	0,046	
40	Roscar P/ Graxeira	5.04.001	0,25	0,005	0,006	5,29	0,034	
PINHÃO DA CREMALHEIRA								250
10	Tornear Facear e Diam. Inter.	1.02.003	0,25	0,030	0,031	10,89	0,338	
20	Tornear Face	1.02.003	0,17	0,007	0,008	10,89	0,085	
30	Cortar Chaveta	7.01.001	0,08	0,017	0,017	5,59	0,098	
MANCAL DO VOLANTE								250
10	Tornear Facear Diam. Ext/ Inter	1.01.002	0,67	0,036	0,039	28,68	1,109	
20	Furar Base	5.03.001	0,17	0,017	0,017	8,86	0,152	
30	Furar e Roscar p/ Graxeira	5.03.002	0,25	0,006	0,007	7,25	0,048	
EIXO DA POLIA								250
10	Serrar	3.03.003		0,004	0,004	9,74	0,041	
20	Tornear Face e Furo de Centro	1.02.002	0,17	0,023	0,024	10,86	0,257	
30	Tornear Externo	1.01.002	0,25	0,027	0,028	28,68	0,800	
40	Fresar Canal Chaveta	5.05.001	0,33	0,031	0,032	8,52	0,276	
EIXO CENTRAL								250
10	Serrar	3.03.003		0,018	0,018	9,74	0,174	
20	Tornear Face e Furo de Centro	1.02.002	0,17	0,025	0,025	10,86	0,277	
30	Tornear Externo	1.01.002	0,25	0,058	0,059	28,68	1,702	
40	Tornear Rosca parte Superior	1.01.002	0,17	0,053	0,054	28,68	1,540	
BASE DO MOTOR								150
10	Cortar tira	3.02.001		0,007	0,007	18,52	0,136	
20	Cortar Peça	3.02.001		0,007	0,007	18,52	0,136	
30	Cortar Angulo	3.02.001		0,007	0,007	18,52	0,136	
40	Estampar 2 Furo Oblongo 58	2.02.002	0,04	0,008	0,009	11,81	0,102	
50	Estampar 2 Furo Oblongo 38	2.02.002	0,04	0,008	0,009	11,81	0,102	
60	Cortar Canto 40x40	3.01.001	0,05	0,004	0,004	7,34	0,029	
70	Dobrar	2.01.001	0,17	0,008	0,009	19,00	0,180	

continua ...

... continuação							
ARRUELA INTERNA							
							150
10	Cortar Diam. Externo	3.04.002		0,017	0,017	13,64	0,227
20	Estampar Arruela	2.02.002	0,08	0,003	0,004	11,81	0,042
ARRUELA EXTERNA							
							150
10	Cortar Diam. Externo	3.04.002		0,017	0,017	13,64	0,227
20	Estampar Arruela	2.02.002	0,08	0,003	0,004	11,81	0,042
TAMPA DE VEDAÇÃO							
							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,001	0,001	18,52	0,013
20	Repuxar Tampa	2.03.001	0,17	0,008	0,009	7,80	0,067
POLIA 62 2 CANAL							
							250
10	Tornear Face e Diam. Interno	1.01.002	0,42	0,022	0,024	28,68	0,684
20	Tornear Canal	1.01.002	0,33	0,021	0,022	28,68	0,645
30	Cortar Canal de Chaveta	7.01.001	0,33	0,017	0,018	5,59	0,101
POLIA MOVIDA							
							250
10	Tornear Face e Diam. Interno	1.02.002	0,17	0,066	0,067	10,86	0,728
20	Cortar Canal de Chaveta	7.01.001	0,17	0,022	0,022	5,59	0,125
ANEL DE VEDAÇÃO							
							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,001	0,001	18,52	0,012
20	Estampar Anel	2.02.002	0,17	0,013	0,014	11,81	0,169
CONJUNTO EIXO PINHÃO							
							250
10	Tornear Face e Furo de Centro	1.02.003	0,08	0,009	0,009	10,89	0,096
20	Tornear Parte Externo	1.01.002	0,25	0,022	0,023	28,68	0,645
30	Fresar Canal de Chaveta	5.05.001	0,33	0,024	0,025	8,52	0,211
EIXO VOLANTE							
							250
10	Serrar	3.03.003		0,013	0,013	9,74	0,122
20	Tornear Face e Furo de Centro	1.02.002	0,17	0,008	0,008	10,86	0,092
30	Tornear Diam.18 x 26,5	1.01.002	0,33	0,008	0,009	28,68	0,272
40	Estampar	2.03.001	0,17	0,003	0,004	7,80	0,031
CONJUNTO CAIXA							
							30
10	Pontear	6.07.008		0,131	0,131	12,22	1,603
20	Esmerilhar	6.07.013		0,018	0,018	6,57	0,115
REFORÇO INFERIOR							
							150
10	Cortar Em Angulo	3.02.001		0,016	0,016	18,52	0,296
REFORÇO							
							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,003	0,003	18,52	0,046
20	Cortar Peça	3.02.001		0,003	0,003	18,52	0,046
30	Dobrar	2.01.001	0,17	0,004	0,005	19,00	0,091
FECHAMENTO SUPERIOR							
							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,005	0,005	18,52	0,083
20	Cortar Peça	3.02.001		0,004	0,004	18,52	0,068
30	Cortar Angulo 2 X 60 Graus	3.01.001	0,08	0,005	0,005	7,34	0,038
40	Estampar 2 X (10 X 9mm)	2.02.002			-	11,81	
50	Dobrar Laterais	2.01.001	0,17	0,004	0,005	19,00	0,094
60	Dobrar Parte Superior	2.01.001	0,17	0,004	0,005	19,00	0,094
70	Dobrar Em 116 Graus	2.01.001	0,17	0,004	0,005	19,00	0,094

continua ...

... continuação							
TAMPA							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,007	0,007	18,52	0,136
20	Cortar Peça	3.02.001		0,004	0,004	18,52	0,068
30	Cortar 2 X 30 Graus	3.01.001	0,08	0,005	0,005	7,34	0,038
40	Estampar 2 X (23 X 5mm)	2.02.002	0,08	0,002	0,002	11,81	0,024
50	Estampar Furo 1 x (10 X 20mm)	2.02.002	0,08	0,002	0,002	11,81	0,024
60	Dobrar Laterais	2.01.001	0,17	0,005	0,006	19,00	0,120
70	Dobrar Em 150 Graus	2.01.001	0,17	0,005	0,006	19,00	0,120
CORPO DA CAIXA							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,010	0,010	18,52	0,179
20	Cortar Peça	3.02.001		0,010	0,010	18,52	0,179
30	Cortar Cantos	3.01.001	0,04	0,001	0,002	7,34	0,012
40	Cortar 2 X 90 Graus	3.01.001	0,04	0,001	0,002	7,34	0,012
50	Estampar Furo Oblongo (205 Cx	2.02.002	0,04	0,005	0,005	11,81	0,058
60	Estampar Furo Oblongo (500 Cx	2.02.002	0,04	0,005	0,005	11,81	0,058
70	Estampar Furo 1 X Diam. 50	2.02.002	0,04	0,005	0,005	11,81	0,058
80	Dobrar Parte Inferior	2.01.001	0,08	0,007	0,008	19,00	0,151
90	Dobrar Laterais em 90 Graus	2.01.001	0,08	0,007	0,008	19,00	0,151
CONJUNTO VOLANTE							30
10	Soldar	6.07.008		0,043	0,043	12,22	0,522
CHAPA TRAVA							150
10	Cortar Parte Externa	3.04.002	0,17	0,020	0,021	13,64	0,281
20	Estampar Diam. 37	2.02.002	0,20	0,003	0,004	11,81	0,049
BUCHA DO VOLANTE							30
10	Serrar	3.03.003		0,012	0,012	9,74	0,117
20	Tornear Face e Diam. Interno	1.01.002	0,33	0,007	0,018	28,68	0,516
30	Tornear Diam. Externo	1.01.002	0,25	0,008	0,017	28,68	0,473
40	Cortar Canal Chaveta	7.01.001	0,16	0,046	0,051	5,59	0,285
CHAPA SUPORTE							150
10	Cortar Peça	3.02.001		0,002	0,002	18,52	0,041
20	Estampar Diam. 21	2.02.002	0,08	0,002	0,003	11,81	0,030
30	Dobrar em 15 Graus	2.01.001	0,16	0,004	0,005	19,00	0,093
ARO DO VOLANTE							150
10	Soldar	6.07.008		0,003	0,003	12,22	0,033
20	Calandrar	4.03.001		0,007	0,007	5,81	0,039
30	Serrar	3.03.001		0,018	0,018	6,34	0,116
40	Ajustar	6.07.002		0,026	0,026	9,51	0,249
CONJUNTO TAMBOR							30
10	Soldar Parte Inferior	6.07.009		0,130	0,130	13,13	1,705
20	Pontear Corpo	6.07.011		0,137	0,137	11,83	1,619
30	Soldar Corpo e Pás	6.07.012		0,133	0,133	13,97	1,851
REFORÇO INTERNO							150
10	Cortar Peças	3.02.001		0,080	0,080	18,52	1,482
BUCHA CÔNICA							250
10	Serrar	3.03.003		0,011	0,011	9,74	0,108
20	Tornear Face e Diam Externo	1.02.002	0,33	0,010	0,011	10,66	0,115
30	Tornear Face e Diam. Interno	1.01.002	0,17	0,022	0,023	28,68	0,656
REFORÇO DA BUCHA							150
10	Cortar Diam. Externo e Interno	3.04.002		0,042	0,042	13,64	0,568
20	Repuxar	2.03.001	0,17	0,003	0,004	7,80	0,028

continua ...

... continuação							
CHAPA FUNDO							150
10	Cortar Diam. Externo e Interno	3.04.002		0,044	0,044	13,64	0,605
CORPO DO TAMBOR							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,016	0,016	18,52	0,299
20	Cortar Peça	3.02.001		0,016	0,016	18,52	0,299
30	Calandrar	4.01.001		0,050	0,050	17,50	0,866
40	Soldar	6.07.011		0,017	0,017	11,83	0,200
50	Esmerilhar	6.07.013		0,026	0,026	6,57	0,170
CONE INFERIOR							150
10	Cortar Tira	3.04.004		0,028	0,028	8,95	0,253
CONJ.PÁ DO TAMBOR							30
10	Soldar	6.07.012		0,084	0,084	13,97	1,173
SUORTE P/PÁ							150
10	Cortar	3.02.001		0,028	0,028	18,52	0,519
20	Dobrar	2.01.001	0,17	0,024	0,025	19,00	0,477
PÁ MENOR							150
10	Cortar	3.02.001		0,006	0,006	18,52	0,111
20	Calandrar	4.01.001	0,03	0,020	0,020	17,50	0,354
PÁ MAIOR							150
10	Cortar	3.02.001		0,010	0,010	18,52	0,185
20	Calandrar	4.01.001	0,05	0,022	0,022	17,50	0,391
CONJUNTO BASCULANTE							30
10	Soldar	6.07.010		0,078	0,078	10,42	0,808
CHAPA FECHAMENTO							250
10	Estampar	2.02.002		0,006	0,006	11,81	0,071
BUCHA DO BASCULANTE							250
10	Serrar	3.03.003		0,016	0,016	9,74	0,155
20	Tornear Diam. Ext. e Int. Larg. 1	1.01.002	0,33	0,024	0,025	28,68	0,729
30	Tornear Diam. Ext. e Int. Larg. 1	1.01.002	0,25	0,015	0,016	28,68	0,467
40	Furar P/ Graxeira	5.04.001	0,16	0,009	0,010	6,29	0,060
50	Roscar P/ Graxeira	5.04.001	0,33	0,008	0,009	6,29	0,056
BUCHA CENTRAL							250
20	Tornear Diam. Ext. e Int. Larg.	1.01.002	0,33	0,022	0,024	28,68	0,680
30	Tornear Diam. Ext. e Int. Larg.	1.01.002	0,16	0,021	0,022	28,68	0,623
40	Furar P/ Graxeira	5.04.001	0,16	0,010	0,011	6,29	0,067
50	Roscar P/ Graxeira	5.04.001	0,25	0,008	0,009	6,29	0,055
EIXO DO BASCULANTE							250
10	Serrar	3.03.003		0,003	0,003	9,74	0,026
20	Tornear Face e Furo de Centro	1.02.002	0,27	0,014	0,015	10,86	0,162
30	Tornear Diam. Externo	1.01.002	0,33	0,017	0,019	28,68	0,534
BASCULANTE 2							150
20	Serrar	3.03.002		0,022	0,022	9,74	0,213
BASCULANTE 1							150
10	Estampar	2.03.001		0,022	0,022	7,80	0,170
CONJ.RODA							30
10	Soldar Fechamento do Anel	6.07.008		0,030	0,030	12,22	0,367
20	Soldar Raio com Anel	6.07.008		0,176	0,176	12,22	2,151

continua ...

... continuação							
RAIO DA RODA							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,030	0,030	18,52	0,556
20	Estampar Peça	2.03.001	0,17	0,120	0,121	7,80	0,945
30	Dobrar Laterais	2.01.001	0,17	0,138	0,139	19,00	2,643
ANEL DA RODA							150
10	Estampar Peça	3.02.001		0,022	0,022	18,52	0,407
20	Calandrar	4.01.001		0,022	0,022	17,50	0,385
BUCHA DA RODA							150
10	Serrar	3.03.003		0,020	0,020	9,74	0,195
20	Estampar	2.03.001	0,17	0,020	0,021	7,80	0,165
CONJ.CAVALETE							30
10	Montar / Soldar	6.07.007		0,242	0,242	14,31	3,458
COLUNA DIANTEIRA DO PEDAL							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,004	0,004	9,36	0,034
20	Estampar Diam. 23	2.03.001		0,003	0,003	7,80	0,026
30	Furar Diam. 11	5.04.002	0,05	0,008	0,009	6,36	0,055
40	Roscar M12	5.04.002	0,17	0,005	0,006	6,36	0,039
COLUNA DIANTEIRA							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,004	0,004	9,36	0,034
COLUNA TRAZEIRA							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,005	0,005	9,36	0,046
20	Estampar 2 Furos Diam. 14	2.02.002	0,08	0,005	0,005	11,81	0,063
30	Estampar 4 Furos Diam. 10,5	2.02.002	0,08	0,005	0,005	11,81	0,063
40	Estampar Rasgo 74 Graus	2.02.001	0,08	0,005	0,006	9,36	0,052
50	Dobrar	2.01.001	0,17	0,011	0,012	19,00	0,224
BUCHA DO PEDAL							150
10	Serrar	2.02.001		0,001	0,001	9,36	0,013
20	Soldar	6.07.008		0,038	0,038	12,22	0,464
TRAVESSA DIANTEIRA							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,006	0,006	9,36	0,054
20	Cortar Chanfros	3.01.001	0,08	0,005	0,006	7,34	0,043
TRAVESSA ESQUERDA							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,006	0,006	9,36	0,054
20	Cortar Chanfros	3.01.001	0,08	0,005	0,006	7,34	0,043
EIXO DA RODA							150
10	Serrar	2.02.001		0,020	0,020	9,36	0,187
20	Furar	5.04.002	0,08	0,020	0,021	6,36	0,131
BASE							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,004	0,004	9,36	0,040
20	Estampar 2 Furos Diam. 14	2.02.002	0,08	0,003	0,004	11,81	0,046
30	Cortar Chanfro	3.01.001	0,04	0,002	0,003	7,34	0,019
SUPORTE DO EIXO							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,003	0,003	9,36	0,028
20	Estampar 2 Furo Oblongo	2.02.002	0,08	0,006	0,006	11,81	0,076
CANTONEIRA DE FIXAÇÃO							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,003	0,003	9,36	0,027
20	Estampar 2 Furo Oblongo	2.02.002	0,08	0,004	0,004	11,81	0,051

continua ...

... continuação							
MÃO FRANCESA							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,048	0,048	9,36	0,449
20	Cortar Chanfros	3.01.001	0,08	0,036	0,037	7,34	0,268
CHAPA EXTERNA							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,001	0,001	18,52	0,025
20	Estampar Furos	2.02.002	0,08	0,002	0,002	11,81	0,026
30	Roscar	5.04.002	0,08	0,015	0,016	6,36	0,102
10	Cortar Tira	3.02.001		0,001	0,001	18,52	0,025
20	Estampar Furos	2.02.002	0,08	0,002	0,002	11,81	0,026
APOIO CAMBÃO I							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,001	0,001	18,52	0,011
20	Cortar Peça	3.02.001		0,001	0,001	18,52	0,011
30	Estampar Furo	2.02.001	0,04	0,002	0,002	9,36	0,022
APOIO CAMBÃO II							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,001	0,001	18,52	0,010
20	Cortar Peça	3.02.001		0,001	0,001	18,52	0,010
30	Estampar Furo	2.02.001	0,04	0,002	0,002	9,36	0,021
REFORÇO							150
10	Cortar Chanfro	3.02.001		0,002	0,002	18,52	0,031
TOTAL						66,779	

Figura 10 – Foto custo de produto base – seqüência operacional.

Fonte: CSM – Componentes, Sistemas e Máquinas para Construção Civil Ltda.

A soma total dos foto custos parciais, figura 10, acima citada, de todos os postos operativos é de R\$ 66,779, que pela filosofia do Método das UEPs, tomar-se-á por custo total o índice de base como sendo de 1/100 (um centésimo) do valor da soma total dos foto índices dos custos parciais, transformando este em um índice que será o divisor de todos os custos instantâneos dos postos operativos, transformando assim R\$/hora em UEP/hora.

Assim o índice de base será igual a 1/100 de 66,779, totalizando o valor de 0,66779, equivalendo este valor a uma UEP.

5.2.4.4 Transformação de R\$/h em UEP/h dos postos operativos nos setores produtivos na CSM

O valor de uma UEP corresponde a um certo múltiplo do foto custo do produto base, figura 10. Por sua vez, corresponde ao valor monetário deste produto para as

condições de funcionamento idealizado (nível de atividade normal planejada), no instante considerado.

Com isto parte-se agora, para a obtenção das UEP/h dos postos operativos, isto é feito pela simples divisão do foto índice dos postos operativos por este múltiplo do foto custo do produto base, figura 10. Tem-se dessa forma as UEP/h, figura 11, a seguir citada.

Após, determinado o produto base, bem como os seus tempos em horas nas suas d

,diversas operações, tem-se o foto custo do produto base que nada é senão os custos horários de cada posto operativo multiplicado pelo tempo em horas da operação. A soma total das operações dará o total do custo do produto base.

Na figura 11 – Transformação de R\$/h em UEP/h dos postos operativos nos setores produtivos, abaixo descrita, tem-se a transformação de R\$/h em UEP/h, para tanto faz-se necessário dividir a soma total dos foto Custos parciais de todos os postos operativos cujo valor é de 66,779 por 100, transformando-se em um índice de base, que será 0,66779 (66,779/100). Este valor será o divisor de todos os foto índices dos custos parciais. Assim como exemplo, na figura 11, tem-se:

Setor Produtivo: Setor 1101 – Corte e Preparação

Código Posto Operativo: 2.02.001

Descrição Posto Operativo: Prensa Excêntrica 65 Tons

Custo Parcial em R\$/h = 9,36

Índice de Base = 0,66779

UEP/h = 14,02 (É obtido pela divisão do custo parcial R\$/h = 9,36 pelo índice de base = 0,66779, totalizando 14,02 UEP/h).

Sector: 1101 - CORTE E PREPARAÇÃO				INDICE DE BASE =	0,66779
CÓDIGO	DESCRIÇÃO EQUIPTOS	Nº H	R\$/h	UEP/h	
2.02.001	Prensa Excêntrica 65 T	1	9,36	14,02	
2.02.002	Prensa Excêntrica 85 T	1	11,81	17,69	
2.03.001	Prensa Hidráulica 80 T	1	7,80	11,68	
5.04.002	Furadeira de coluna	1	6,36	9,53	
3.02.001	Guilhotina Hidráulica	2	18,52	27,73	
3.02.002	Guilhotina Hidráulica (1018)	2	18,52	27,73	
3.01.001	Guilhotina Canto	1	7,34	11,00	
2.01.001	Dobradeira Hidraulica	2	19,00	28,46	
2.01.002	Dobradeira Hidraulica (1018)	2	19,00	28,46	
3.03.001	Serra alternativa Franho	1	6,34	9,49	
3.03.002	Serra circular	1	7,74	11,59	
3.03.003	Serra fita hidráulica	1	9,74	14,58	
3.05.001	Tesoura puncionadeira	2	10,50	15,72	
3.04.002	Pantográfica Oxicorte 2 bicos	1	13,64	20,43	
3.04.004	Oxicorte manual	1	8,95	13,41	
6.07.001	Bancada de traçagem fixa	1	5,79	8,66	
6.07.102	Bancada de traçagem móvel	2	10,54	15,78	
Sector: 1108 - GUINCHOS/TALHAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO EQUIPTOS	Nº H	R\$/h	UEP/h	
6.07.026	Bancada Montagem	1	11,62	17,40	
6.07.027	Bancada Acabamento	1	9,57	14,33	
6.07.028	Bancada embalagem	1	8,41	12,60	
6.07.029	Bancada Montagem	1	9,36	14,01	
8.01.001	Bobinador cabo aço	1	5,45	8,16	
9.15.001	Balaceador Hoffman	1	11,68	17,48	
5.13.001	Painel teste elétrico	1	12,52	18,75	
5.20.003	Cabine Pintura / Estufa	1	14,17	21,22	
Sector: 1112 - MONT. DE BETONEIRAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO EQUIPTOS	Nº H	R\$/h	UEP/h	
6.07.007	Banc.Mont.Caval.Betoneira	1	14,38	21,54	
6.07.008	Banc.Mont.Acessórios	1	12,30	18,41	
6.07.009	Solda Basc.Fundo Tambor	1	13,21	19,78	
6.07.010	Banc.Montag.Basculante	1	10,50	15,72	
6.07.011	Banc.Montagem Tambor	1	11,90	17,83	
6.07.012	Banc.Solda Tambor Acess.	1	14,04	21,03	
6.07.013	Banc.Limpeza Tambor	1	6,61	9,90	
6.07.014	Montagem final	1	10,02	15,01	

continua ...

... contunuação

Setor: 1103 - MÁQUINAS ESPECIAIS				
CÓDIGO	DESCRIÇÃO EQUIPTOS	Nº H	R\$/h	UEP/h
6.07.016	BancadaMont.Torres	2	5,46	8,18
6.07.017	BancadaMont. Formas	2	6,30	9,44
6.07.018	Bancada solda MIG	1	14,57	21,81
6.07.019	Bancada acabamento	1	4,55	6,82
6.07.020	Bancada preparação	1	3,17	4,75
Setor: 1109 - MONTAGEM DE FORMAS				
CÓDIGO	DESCRIÇÃO EQUIPTOS	Nº H	R\$/h	UEP/h
6.07.022	Bancada preparação	2	9,64	14,43
6.07.023	BancadaMont.Formas	2	27,30	40,88
6.07.025	Bancada acabamento	1	9,19	13,76
Setor: 1105 - PINTURA				
CÓDIGO	DESCRIÇÃO EQUIPTOS	Nº H	R\$/h	UEP/h
9.20.000	Cabine de Pintura	1	12,68	18,98
6.07.015	Banc. Prep.Pintura	1	6,23	9,33
9.20.002	Banc.Acabam.Final	1	5,79	8,68
Setor: 1106 - USINAGEM				
CÓDIGO	DESCRIÇÃO EQUIPTOS	Nº H	R\$/h	UEP/h
5.05.002	Fresadora Univ. Romi	1	11,19	16,75
5.02.001	Furadeira de Bancada	1	5,00	7,49
1.01.002	Torno CNC Mazak	1	28,68	42,95
1.01.001	Torno CNC SAGAZ	1	11,85	17,74
2.04.001	Prensa Pneunática	1	4,06	6,08
2.03.002	Prensa Hidráulica	1	4,56	6,83
1.02.001	Torno Univ. NDT 650	1	10,63	15,91
1.02.002	Torno Universal ND 250	1	10,86	16,26
1.02.003	Torno Universal 520 A	1	10,89	16,30
5.05.001	Frezadora KFF 30A	1	8,52	12,76
7.01.001	Chaveteira CKI 250	1	6,69	10,02
5.04.001	Furadeira de Coluna KN 40	1	6,29	9,42
5.03.001	Furadeira Aut.Brevet	1	8,86	13,27
5.03.002	Dispositivo de Furação	1	7,25	10,85
5.03.005	Máquina de lavar peças	1	6,26	9,37

Figura 11 – Caso prático transformação R\$/h em UEP/h dos postos operativos por setor produtivo.

Fonte: CSM – Componentes, Sistemas e Máquinas para a Construção Civil Ltda.

Na figura 11 acima citada, tem-se a transformação de todos os postos operativos em UEP/h. Após esta transformação da figura 11, acima descrita, todos os postos operativos dos setores produtivos passarão a ter uma única unidade de medida que é as UEP/h. Esta será a medida que irá determinar os esforços de produção medidos em UEP/h.

5.2.4.5 Seqüência operacional dos produtos transformados em UEPs, na CSM

O valor das UEPs de um determinado produto é calculado através do somatório cujas parcelas se constituem de multiplicar as UEP/h dos postos operativos pelos respectivos tempos de fabricação que os artigos considerados permanecem nestes postos, Anexo H.

Este esforço de produção serão agora multiplicados pela unidade de medida da produção que serão as horas produzidos por operação elementar e com isto todas as operações serão transformadas em UEPs, e com isto uma produção qualquer diversificada estará sendo medida por uma única unidade, UEPs. No Anexo H, tem-se alguns exemplos dos produtos fabricados na CSM, transformados em UEPs.

5.2.4.6 Resumo das UEPs por produto da CSM

O valor das UEPs de um determinado produto é calculado através do somatório cujas parcelas se constituem de multiplicar as UEP/h dos postos operativos pelos respectivos tempos de fabricação que os artigos considerados permanecem nestes postos, Anexo I.

5.3 A CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS NA CSM – CÁLCULO DOS DESEMPENHOS

O objetivo central deste trabalho é proporcionar uma melhor visualização, do ponto de vista de um estudo de caso, dos procedimentos principais para a implantação e operacionalização do Método das UEPs para o gerenciamento fabril e em particular para controlar e medir a produção, calculando os seus desempenhos, a saber: o rendimento, a eficiência e a produtividade tanto horária como econômica,

O Método das UEPs vem sendo implantado numa série de indústrias de transformação, principalmente na região sul, com grande e crescente aceitação. Essas organizações pertencem aos mais diversos setores industriais, indústrias têxteis, indústrias de móveis, indústrias do ramo metal-mecânico, entre outras, e constituem-se desde pequenas, médias e grandes empresas industriais de transformação. (KLIEMANN NETO, 1995).

Nº Dias	PLANO 2002 20	jan/02 14	fev/02 20	mar/02 20	abr/02 22	mai/02 21
DADOS						
A) DESPESAS DE FABRICAÇÃO	224.723	182.720	235.993	237.477	230.130	211.677
B) UEPs CAPACIDADE	172.024	120.417	172.024	172.024	189.226	180.625
C) UEPs PRODUZIDAS	172.024	84.048	123.440	135.791	133.439	120.501
D) UEPs TRABALHADAS	172.024	117.976	157.253	163.919	158.745	165.879
E) Nº HORAS DISPONÍVEIS	10.520	7.364	10.520	10.520	11.572	11.046
F) Nº HORAS TRABALHADAS	10.520	6.084	10.213	9.128	9.499	8.162
CÁLCULO DE ÍNDICES DESEMPENHO						
1 CUSTO R\$/UEPs (A / B) (Despesas Fabricação / UEPs Produzidas)	1,306	2,174	1,912	1,749	1,725	1,757
2 RENDIMENTO % (C / B) (UEPs Produzidas / UEPs Capacidade)	100,00	69,80	71,76	78,94	70,52	66,71
3 EFICIÊNCIA % (C / D) (UEPs Produzidas / UEPs Trabalhadas)	100,00	71,24	78,50	82,84	84,06	72,64
4 PRODUTIVIDADE HORÁRIA (C / F) (UEPs Produzidas / Nº Horas Trabalhadas)	16,352	13,815	12,086	14,876	14,048	14,764
Relação entre Produt.Horária / Produt.Plano 2002 %	100,00	84,48	73,91	90,97	85,91	90,29
5 PRODUTIVIDADE ECONÔMICA (C / A) (UEPs Produzidas / Custo Fabricação)	0,765	0,460	0,523	0,572	0,580	0,569
Relação entre Produt.Econom / Produt.Plano 2002 %	100,00	60,09	68,33	74,70	75,75	74,37

Figura 12 – Demonstrativo de cálculo dos índices de desempenho da atividade industrial.

Fonte: CSM – Componentes, Sistemas e Máquinas para Construção Civil Ltda.

A CSM, não foge a este quadro. Na seqüência, na figura acima citada, tem-se os Cálculos para Medir os Desempenhos da Organização.

5.3.1 Informações necessárias para o cálculo da Medida dos Desempenhos na CSM

Para o cálculo da medida dos desempenhos, inicialmente, precisa-se das seguintes informações necessárias obtidas nos diversos setores da organização, a saber: As despesas de fabricação, as UEPs por produto, a quantidade física produzida, as UEPs capacidade e o número de horas trabalhadas, definidas para um mesmo período.

1. Despesas de fabricação, estas são obtidas mensalmente através da contabilidade e serão necessárias para o cálculo de custo bem como para o cálculo da produtividade econômica, Anexo D;
2. UEPs por produto, são as UEPs dos produtos que são produzidos no período em questão, sendo utilizadas para calcular as UEPs produzidas, Anexo I;
3. quantidade física produzida, é a quantidade física de produtos produzidos no período em questão, que farão parte do total de UEPs produzidas, Anexo J;
4. UEPs capacidade, pelo Método das UEPs, a determinação da capacidade de produção é feita através das UEP/h de cada posto operativo. Dessa forma, tem-se a capacidade individualizada para as diversas operações realizadas dentro dos setores produtivos e mesmo na fábrica como um todo. No estudo de caso em questão, é utilizada uma capacidade única para cada linha de produtos para definir o todo da fábrica. É usado o conceito associado aos “Gargalos de Produção”, que delimitam a capacidade global de produção da fábrica.

A capacidade de produção medida pelo Método das UEPs, trabalhando em pleno ritmo para uma jornada de trabalho para um “mix” de produtos, está abaixo descrita para o nosso estudo de caso em questão.

A CSM indústria para a construção civil utiliza-se para determinar a capacidade fabril em toda a sua linha de produtos um “OPT adaptado” em conjunto com o Método das UEPs. Programar a fábrica significa preparar o lançamento em produção de modo a fabricar os produtos a serem entregues ao mercado nos prazos e quantidades pré-estabelecidas.

Para descobrir no processo produtivo qual é o posto operativo “Gargalo” é necessário que se faça um estudo de todo o processo produtivo e verificar qual deles é o mais lento e ou o que demanda para um aumento ou diminuição da produção gastos indesejáveis para a organização. A seguir são feitas as análises da Capacidade de Produção que hora estão vigorando no CSM.

A) Produto: BETONEIRAS (BETO)

(Fonte: CSM – Componentes, Sistemas e Máquinas para a Construção Civil Ltda)

Produto	Quantidade UEPs GARGALO	Quantidade TOTAL DE UEPs
BETO 145 L	7,07	46,50
BETO 400 L	5,40	77,24
BETO 600 L	129,05	638,90

Calcula-se, agora a capacidade das UEPs no Gargalo, tendo-se:

$$15,00 \text{ UEP/h} \times 8,0 \text{ horas} \times 3 \text{ Homens} \times 20 \text{ dias} = 7.200 \text{ UEPs}$$

(15,00 UEP/h.H – UEP hora Homem - é a capacidade do posto operativo código 6.07.014 – Montagem. Final do setor de Montagem de Betoneiras, que está multiplicado por uma jornada diária de trabalho de 8 horas, multiplicada por 3 homens que trabalham 20 dias totalizando uma capacidade em UEPs no gargalo de 7.200 UEPs). (Fonte: CSM)

A determinação da quantidade de UEPs a serem produzidas no total de todo o processo de fabricação de Betoneiras é feito como a seguir:

Produto	TT UEP'S Gargalo	%	TT UEPs Gargalo	UEPs	QTDE Física	TT UEPs Produto	TT UEPs Produzidas
BETO 145 L	7.200	29%	2.088	7,07	295	46,50	13.718
BETO 400 L	7.200	49%	3.384	5,40	0627	77,24	48.429
BETO 600 L	7.200	24%	1.728	129,05	13	638,90	8.306

TOTAL DE UEPs BETONEIRAS 70.453

(As 7.200 UEPs de capacidade no “Gargalo” são distribuídos conforme a necessidade do mercado em 29% para as BETO 145 L, 47% para as BETO 400L e 24% para as BETO 600 L, perfazendo uma distribuição de capacidade de UEPs para as BETO 145 L, 400 L e 600 L de 2.088, 3384 e 1728 UEPs respectivamente.

Estas serão divididas pelas UEPs do gargalo das BETO 145 L de 7,07, das BETO 400 L de 5,40 e das BETO 600 L de 129,05, totalizando as quantias de 295, 627 e 13 Betoneiras, respectivamente. A seguir estas quantidades são multiplicadas pelo total de UEPs que cada produto consome em todo o processo de fabricação, a saber: BETO 145 L temos 46,50 UEPs, BETO 400 L temos 77,24 UEPs e BETO 600 L temos 638,90 UEPs.

Estas serão multiplicadas pelas suas respectivas quantidades, tendo para as BETO 145 L o total de 13.718 UEPs, para as BETO 400 L o total de 48.429 UEPs e para as BETO 600 L o total de 8.306 UEPs, perfazendo um total de 70.453 UEPs). (Fonte: CSM)

B) Produto: FORMAS

(Fonte: CSM – Componentes, Sistemas e Máquinas para a Construção Civil Ltda)

Produto	Quantidade	Quantidade
	UEPs GARGALO	TOTAL DE UEPs
Formas Geral	440,50	1.401,40
Formas MOVIM.	125,70	971,52
Formas CONCR	68,55	882,34

Calcula-se, agora a capacidade das UEPs no Gargalo, tendo-se:

$$20,44 \text{ UEP/h} \times 8,0 \text{ horas} \times 3 \text{ Homens} \times 20 \text{ dias} = 9.811 \text{ UEPs}$$

(20,44 UEP/h.H – UEP hora Homem - é a capacidade do posto operativo código 6.07.023 – Montagem Formas do setor de FORMAS, que está multiplicado por uma jornada diária de trabalho de 8 horas, multiplicada por 3 homens que trabalham 20 dias totalizando uma capacidade em UEPs no gargalo de 9.811 UEPs). (Fonte: CSM).

A determinação da quantidade de UEPs a serem produzidas no total de todo o processo de fabricação de Formas é feito como a seguir:

Produto	TT UEPs	%	TT UEPs	UEPs	QTDE	TT UEPs	TT UEPs
	Gargalo		Gargalo		Física	Produto	Produzidas
Formas Geral	9.811	64%	6.279	440,50	14	1.401,40	19.620
Formas MOVIM	9.811	21%	2.060	125,70	16	971,52	15.544
Formas CONCR	9.811	15%	1.472	68,55	22	882,34	19.411

TOTAL DE UEPs FORMAS 54.575

(As 9.811 UEPs de capacidade no “Gargalo” são distribuídos conforme a necessidade do mercado em 64% para as Formas Geral, 21% para as Formas MOVIM. e 15% para as Formas CONCR, perfazendo uma distribuição de capacidade de UEPs para as Formas Geral Formas MOVIM. e Formas CONCR de 6.279, 2.060 e 1.472 UEP's respectivamente. Estas serão divididas pelas UEPs

do gargalo das Formas Geral de 440,50, das Formas MOVIM. de 125,70 e das Formas CONCR de 68,55, totalizando as quantias de 14, 16 e 22 Formas, respectivamente. A seguir estas quantidades são multiplicadas pelo total de UEPs que cada produto consome em todo o processo de fabricação, a saber: Formas Geral temos 1.401,40 UEPs, Formas MOVIM. temos 971,52 UEPs e Formas CONCR temos 882,34 UEPs. Estas serão multiplicadas pelas suas respectivas quantidades, tendo para as Formas Geral o total de 19.620 UEPs, para as Formas MOVIM. o total de 15.544 UEPs e para as Formas CONCR o total de 19.411 UEPs, perfazendo um total de 54.575 UEPs). (Fonte: CSM)

C) Produto: MÁQUINAS ESPECIAIS

(Fonte: CSM – Componentes, Sistemas e Máquinas para a Construção Civil Ltda)

Produto	Quantidade UEPs GARGALO	Quantidade TOTAL DE UEPs
Máq. Esp. MOVIM.	34,24	159,33
Máq. Esp. CONCR.	49,75	250,23

Calcula-se, agora a capacidade das UEPs no Gargalo, tendo-se:

$$21,80 \text{ UEP/h} \times 8,0 \text{ horas} \times 1 \text{ Homens} \times 20 \text{ dias} = 3.488 \text{ UEPs}$$

(21,80 UEP/h.H – UEP hora.Homem - é a capacidade do posto operativo código 6.07.017 – Bancada Solda MIG do setor de Máquinas Especiais, que está multiplicado por uma jornada diária de trabalho de 8 horas, multiplicada por 1 homem que trabalha 20 dias totalizando uma capacidade em UEPs no gargalo de 3.488 UEPs). (Fonte: CSM)

A determinação da quantidade de UEPs a serem produzidas no total de todo o processo de fabricação de Máquinas Especiais é feito como a seguir:

Produto	TT UEPs Gargalo	%	TT UEPs Gargalo	UEPs	QTDE Física	TT UEPs Produto	TT UEPs Produzidas
Maq.Esp.MOVIM	3.488	60%	2.093	34,24	61	159,33	9.719
Maq.Esp CONCR	3.488	40%	1.395	49,75	28	250,23	7.006

TOTAL DE UEPs MÁQUINAS ESPECIAIS 16.725

(As 3.488 UEPs de capacidade no “Gargalo” são distribuídos conforme a necessidade do mercado em 60% para as Máquinas Especiais MOVIM., 40% para as Máquinas Especiais CONCR. perfazendo uma distribuição de capacidade de UEPs para as Máquinas Especiais MOVIM e Máquinas Especiais CONCR. de 2.093 e 1.395 UEPs respectivamente. Estas serão divididas pelas UEPs do gargalo das Máquinas Especiais MOVIM. de 34,24 e das Máquinas Especiais CONCR de 49,75, totalizando as quantias de 61 e 28 Máquinas Especiais, respectivamente. A seguir estas quantidades são multiplicadas pelo total de UEPs que cada produto consome em todo o processo de fabricação, a saber: Máquinas Especiais MOVIM. Temos 159,33 UEPs e Máquinas Especiais de CONCR temos

250,23 UEPs. Estão serão multiplicadas pelas suas respectivas quantidades, tendo para as Máquinas Especiais MOVIM. o total de 9.719 UEPs e para as Máquinas Especiais CONCR o total de 7.006 UEPs, perfazendo um total de 16.725 UEPs). (Fonte: CSM)

D) Produto: MÁQUINAS VIBRATÓRIAS

(Fonte: CSM – Componentes, Sistemas e Máquinas para a Construção Civil Ltda)

Produto	Quantidade UEPs GARGALO	Quantidade TOTAL DE UEPs
Tubos 1000	239,50	752,43
Tubos 600	133,97	482,97
Tubos 400	109,11	453,65

Calcula-se, agora a capacidade das UEPs no Gargalo, tendo-se:

$$24,94 \text{ UEP/h} \times 8,0 \text{ horas} \times 1 \text{ Homens} \times 20 \text{ dias} = 3.990 \text{ UEPs}$$

(24,94 UEP/h.H – UEP hora.Homem - é a capacidade do posto operativo código 6.07.004 – Montagem Moldes do setor de Máquinas Vibratórias, que está multiplicado por uma jornada diária de trabalho de 8 horas, multiplicada por 1 homens que trabalham 20 dias totalizando uma capacidade em UEPs no gargalo de 3.990 UEPs). (Fonte: CSM)

A determinação da quantidade de UEPs a serem produzidas no total de todo o processo de fabricação de Máquinas Vibratórias é feito como a seguir:

Produto	TT UEPs Gargalo	%	TT UEPs Gargalo	UEPs	QTDE Física	TT UEPs Produto	TT UEPs Produzidas
Tubos 1000	3.990	24%	958	239,50	4	752,43	3.010
Tubos 600	3.990	35%	1.397	133,97	10	482,97	4.830
Tubos 400	3.990	41%	1.635	109,11	15	453,65	6.805

TOTAL DE UEPs MÁQUINAS VIBRATÓRIAS 14.645

(As 3.990 UEPs de capacidade no “Gargalo” são distribuídos conforme a necessidade do mercado em 24% para os Tubos 1000, 35% para os Tubos 600 e 41% para os Tubos 400, perfazendo uma distribuição de capacidade de UEPs para os Tubos 1000, Tubos 600 e Tubos 400 de 958, 1.397 e 1.635 UEPs respectivamente. Estas serão divididas pelas UEPs do gargalo dos Tubos 1000 de 239,50, dos Tubos 600 de 133,97 e dos Tubos 400 de 109,11, totalizando as quantias de 4, 10 e 15 TUBOS, respectivamente. A seguir estas quantidades são multiplicadas pelo total de UEPs que cada produto consome em todo o processo de fabricação, a saber: Tubos 1000 temos 752,43 UEPs, Tubos 600 temos 482,97 UEPs e Tubos 400 temos 453,65 UEPs, estão serão multiplicadas pelas suas respectivas quantidades, tendo para os Tubos 1000 o total de 3.010 UEPs, para os Tubos 600 o total de 4.830 UEPs e para os Tubos 400 o total de 6.805 UEPs, perfazendo um total de 14.645 UEPs). (Fonte: CSM)

E) Produto: ELEVADORES DE CARGA

(Fonte: CSM – Componentes, Sistemas e Máquinas para a Construção Civil Ltda)

Produto	Quantidade	Quantidade
	UEPs GARGALO	TOTAL DE UEPs
Guinchos	16,41	54,83
Talhas	44,73	341,15
Motovibradores	18,56	61,95

Calcula-se, agora a capacidade das UEPs no Gargalo, tendo-se:

$$17,40 \text{ UEP/h} \times 8,0 \text{ horas} \times 1 \text{ Homens} \times 20 \text{ dias} = 2.784 \text{ UEPs1}$$

(17,40 UEP/h.H – UEP hora.Homem - é a capacidade do posto operativo código 6.07.025 – Montagem Máquinas do setor de Elevadores de Carga, que está multiplicado por uma jornada diária de trabalho de 8 horas, multiplicada por 1 homem que trabalha 20 dias totalizando uma capacidade em UEPs no gargalo de 2.784 UEPs). (Fonte: CSM)

A determinação da quantidade de UEPs a serem produzidas no total de todo o processo de fabricação de Elevadores de Carga é feito como a seguir:

Produto	TT UEPs %		TT UEPs UEPs		QTDE Física	TT UEPs Produto	TT UEPs Produzidas
	Gargalo		Gargalo				
Guinchos	2.784	23%	640	640	39	54,83	2.138
Talhas	2.784	53%	1.476	44,73	33	341,15	11.258
Motovibradores	2.784	24%	668	18,56	36	61,95	2.230

TOTAL DE UEPs ELEVADORES DE CARGA 15.626

(As 2.784 UEPs de capacidade no “Gargalo“ são distribuídos conforme a necessidade do mercado em 23% para os Guinchos, 53% para as Talhas e 24% para os Motovibradores, perfazendo uma distribuição de capacidade de UEPs para os Guinchos, Talhas e os Motovibradores de 640, 1.476 e 668 UEPs respectivamente. Estas serão divididas pelas UEPs do gargalo dos Guinchos de 16,41, das Talhas de 44,73 e dos Motovibradores de 18,56, totalizando as quantias de 39, 33 e 36, respectivamente. A seguir estas quantidades são multiplicadas pelo total de UEPs que cada produto consome em todo o processo de fabricação, a saber: Guinchos temos 54,83 UEPs, Talhas temos 341,15 UEPs e Motovibradores temos 61,95 UEPs, estão serão multiplicadas pelas suas respectivas quantidades, tendo para os Guinchos o total de 2.138 UEPs, para as Talhas o total de 11.258 UEPs e para os Motovibradores o total de 2.230 UEPs, perfazendo um total de 15.626 UEPs). (Fonte: CSM).

Resumindo, tem-se a capacidade de Produção disponível na CSM, por linha de produtos de:

	TOTAL DE UEPs
1 - Betoneiras	70.453
2 - Formas	54.575
3 - Máquinas Especiais	16.725
4 - Máquinas Vibratórias	14.645
5 - Elevadores Carga	15.626

TOTAL DE CAPACIDADE DISPONIVEL EM UEPs = 172.024 UEPs

4) **Número de horas trabalhadas** - são as horas necessárias ao processo produtivo para executar a produção definida para um determinado período. Este item será necessário para o cálculo das UEPs trabalhadas bem como a produtividade horária

Estas horas paradas serão anotadas nos equipamentos que sejam definidos como “gargalos” de cada setor produtivo e só eles. Estas horas são multiplicadas pelas UEP/h dos equipamentos gargalos, transformando então em UEPs Trabalhadas.

No estudo de caso em questão, abaixo se descreve por setor produtivo as horas trabalhadas (HT) e as horas paradas (HP), nos postos operativos considerados como “Gargalos” (ano base 2002, fonte: CSM – Componentes , Sistemas e Máquinas para a Construção Civil Ltda.).

Setor Produtivo		Jan	fev	mar	abr	Mai
Betoneiras	HT	879,72	1.506,76	1.407,54	1.499,04	1.408,16
	HP	0,32	18,68	0,62	26,46	-
Formas	HT	1.210,00	1.905,33	1.756,13	1.854,00	1.548,98
	HP	-	8,80	4,07	52,80	35,20
Máq. Especiais	HT	395,72	685,00	720,54	715,04	690,16
	HP	15,00	9,75	-	1,75	8,60
Máq. Vibrat.	HT	440,00	753,92	484,06	541,16	528,06
	HP	-	8,80	70,40	30,88	-
Elevad.Carga	HT	440,00	745,12	704,08	753,92	677,68
	HP	-	17,60	-	8,80	26,40
Corte Prep.	HT	1.421,00	2.329,16	2.383,55	2.419,29	1.725,20
Pintura	HT	660,00	953,40	528,06	381,36	352,00
Usinagem .	HT	638,00	1.334,78	1.144,14	1.334,76	1.232,14

TOTAL HORAS HT 6.084,44 10.213,47 9.128,10 9.498,57 .162,38

5.3.2 Resultados intermediários para o cálculo da medida dos desempenhos na CSM

Compõe-se os resultados intermediários para o cálculo da medida dos desempenhos, o cálculo das UEPs produzidas bem como o cálculo das UEPs trabalhadas, definidas abaixo:

1. **UEPs Produzidas** - uma vez determinada o valor das UEPs de cada produto, obtém-se facilmente a produção total da fábrica medida em UEPs, através de um somatório que compreende a multiplicação do valor das UEPs de cada produto pela respectiva quantidade física produzida, Anexo L. Tem-se por conseguinte o primeiro desempenho que é o de medir a produção diversificada em UEPs. Este item será necessário para o cálculo dos demais desempenhos a saber : O custo em R\$/UEPs, a Produtividade Econômica, o Rendimento, a Eficiência e a Produtividade Horária.
2. **UEPs Trabalhadas** – tem como objetivo o cálculo das UEPs trabalhadas, que dependem das UEPs capacidade e o número de horas trabalhadas, sendo este item importante para o cálculo da Eficiência. Considerando para efeito de exemplo, toma-se como mês base fevereiro 2002 para calcular a Eficiência do Setor produtivo pelo Método das UEPs, para tanto já tem-se calculado a capacidade disponível anteriormente, então será assim resumido:

Setor Produtivo	TT UEPs	Nº Dias	Nº Horas	UEP/h	Nº Horas Paradas	UEPs Paradas
Betoneiras	70.453	20	8,00	440,33	18,68	8.225,36
Formas	54.575	20	8,00	341,10	8,80	3.001,68
Máq.Espec.	16.725	20	8,00	104,53	9,75	1.019,17
Máq.Vibrat.	14.645	20	8,00	91,53	8,80	805,46
Elevad.Carga	15.626	20	8,00	97,66	17,60	1.718,82
TOTAL UEP's	172.024					14.770,49

(Para explicação do quadro acima, considere o setor de Betoneiras com a sua capacidade medida no gargalo de 70.453 UEPs, se dividirmos este valor por 20 dias úteis e por 8 horas de trabalho, teremos a capacidade média de 440,33 UEP/h. Se agora multiplicarmos este valor pelo número de horas paradas medidas no gargalo (18,68 horas) teremos 8.225,36 UEPs paradas. Se fizermos este

raciocínio a todos os setores produtivos que são gargalos para os seus produtos teremos um total de 172.024 UEPs de capacidade disponível e um total de 14.770,49 UEPs paradas). (Fonte: CSM)

Concluindo, a Capacidade Disponível será de 172.024 UEPs e o Total de UEPs Paradas será de 14.770,49 UEPs, portanto as UEPs Trabalhadas será a diferença entre as UEPs disponíveis e as UEPs Paradas que neste caso será de 157.253,51 UEPs, ou seja :

$$\text{UEPs Trabalhadas} = \text{UEPs Capacidade} - \text{UEPs Paradas}$$

5.3.3 Análise dos resultados da medida dos desempenhos na csm

Na seqüência, tem-se a análise dos resultados dos Cálculos da medida dos Desempenhos, figura 12, nos quais estão assim apresentados logo a seguir:

O Método das UEPs uma vez implantado permite uma série de aplicações no campo das Gestão Industrial e se constitui em uma ferramenta adaptada para a consecução do Planejamento e do Controle (Gestão) das atividades em instituições de transformação em uma atividade industrial diversificada.

Não é objetivo deste trabalho discuti-las, a não ser aquelas que fazem parte do escopo deste trabalho. O Método das UEPs define uma unidade de medida comum para o conjunto de atividades desenvolvidas pela estrutura produtiva da organização. Esta Unidade, que é um padrão simultaneamente físico e monetário, descrevendo o trabalho realizado por uma fábrica.

A opção de se tratar uma empresa multiprodutora (produção de produtos diversificados), através da unificação da produção traz uma grande simplificação para as atividades de medição dos desempenhos da produção. Produtos diferentes serão contabilizados por um parâmetro, permitindo que se tenha um valor global e sintético da atividade da fábrica. “A medição da produção de uma fábrica em um dado período, será feita pela contagem das UEPs produzidas no período, através de processos simples de multiplicação e soma” (KLIEMANN NETO, 1995).

Para obter-se a produção em UEPs de um produto num determinado período basta multiplicar seu valor de UEPs pela quantidade física produzida do produto no período.

A produção total no período será, então, obtida pela soma das UEPs produzidas por cada um dos produtos no período considerado. Além disso, esse parâmetro comum refletirá não apenas a intensidade física embutida nas atividades fabris, ou seja, por exemplo as horas realmente trabalhadas, mas também a intensidade monetária dessas atividades.

Assim, se de um período para outro a produção de uma organização aumentar em UEPs, “saber-se-á que a organização está utilizando de maneira mais efetiva seus meios de produção, tanto físicos quanto monetários” (KLIEMANN NETO, 1995), uma vez que as UEPs refletem o valor dos esforços de produção despendidos.

As medidas de Desempenho de uma atividade industriais dentro da Gestão industrial são essenciais para que se acompanhe a dinâmica localizando constantemente através de parâmetros bem definidos. A dificuldade para se agregar a valores representativos desses índices em organizações que produzem produtos diversificados, se deve a existência de produtos e seções diferenciadas.

É preciso estabelecer corretamente suas quantidades produzidas para poder confrontá-las com os índices da Meta pré estabelecida de uma fábrica para um determinado período. “O Método das UEPs, através de seus fundamentos básicos da Unificação da Produção dá uma boa resposta para este tipo de problema” (KLIEMANN NETO, 1995) e propõe uma metodologia abaixo descrita em valores na organização em estudo para se medir o desempenho Industrial.

Analisando-se o figura 12 a seguir tem-se inicialmente, os dados obtidos na organização CSM, quais sejam: as Despesas de Fabricação, as UEPs Capacidade, as UEPs Produzidas, as UEPs Trabalhadas, o nº de horas Disponíveis e o nº de horas trabalhadas, bem como o cálculo das UEPs produzidas e o cálculo das UEPs trabalhadas para o período de janeiro a maio 2002.(Fonte CSM).

A seguir tem-se os cálculos dos desempenhos na organização CSM.

5.3.3.1 Cálculo do custo de transformação (fabril) – R\$/UEPs na CSM

Uma vez alcançado o primeiro objetivo central, a obtenção das UEP/h dos postos operativos, Anexo H, parte-se para a operacionalização do método no que se refere ao cálculo de custo de transformação de cada produto. Para que isto possa ser posto em prática é necessário primeiramente calcular o valor das UEPs dos diversos produtos nominados no Anexo A.

O Cálculo do custo de transformação é a relação entre as Despesas de Fabricação e a quantidade de UEPs Produzidas, incorridos no mesmo período.

Custo transformação R\$/UEPs = Despesas fabricação / UEPs produzidas

A relação entre as despesas de fabricação e as UEPs produzidas, tem-se que o Plano 2002, para uma jornada média mensal de 20 dias estima-se gastar 1,306 R\$/UEPs (R\$ 224.723 / 172.024 UEPs). Analisando-se o quadro 5 acima citado, verifica-se que em nenhum momento os custos fabris em R\$/UEPs para o período considerado (jan/02 a mai/02), atingiram o objetivo do plano 2002. Em decorrência disto compara-se as variações de custo existentes no período comparados ao plano, a saber:

- janeiro/02 / plano2002 (2,174 / 1,306 = 66,50 %)
- fevereiro/02 / plano2002 (1,912 / 1,306 = 46,40 %)
- março/02 / plano2002 (1,749 / 1,306 = 33,90 %)
- abril/02 / plano2002 (1,725 / 1,306 = 32,10 %)
- maio/02 / plano 2002 (1,757 / 1,306 = 34,50 %)

Estes valores comparados, todos acima do plano 2002, observa-se que houve uma queda na produção de toda a linha de produtos fabricados (comparar as UEPs produzidas mês a mês com as UEPs do plano 2002), pelo fato de haver uma retração no mercado durante os cinco primeiros meses do ano, justificativas dadas pelos Srs. Gerentes Comerciais.

Uma das atitudes tomadas pelos gerentes comerciais em conjunto com o gerente fabril para melhorar o desempenho da organização, foi fazer uma reestruturação de recursos, tanto a nível de despesas com pessoal como com os gastos de despesas gerais.

5.3.3.2 Cálculo do rendimento (%) na CSM

O Rendimento é a relação entre a quantidade de UEPs produzidas e a capacidade fabril disponível em UEPs, que é a capacidade de produção que a fábrica pode produzir, trabalhando em pleno ritmo de trabalho, para um “mix” de produtos selecionados, pois para cada “mix” a capacidade pode variar.

$$\text{Rendimento} = \text{UEPs produzidas} / \text{UEPs capacidade}$$

Analisando-se a figura 12 acima verifica-se que os valores de rendimento, mês a mês, varia diretamente com a capacidade de produção, sendo a análise dos dados do quadro acima assim explicitados:

- meta 02 (172.040 UEPs / 172.040 UEPs = 100,00 %)
- janeiro 02 (84.084 UEPs / 120.417 UEPs = 69,80 %)
- fevereiro 02 (123.440 UEPs / 172.024 UEPs = 71,76 %)
- março 02 (135.791 UEPs / 172.024 UEPs = 78,94 %)
- abril 02 (133.439 UEPs / 120.501 UEPs = 70,52 %)
- maio 02 (120.501 UEPs / 180.625 UEPs = 66,71 %)

Observa-se pelos cálculos acima e considerando o período, o rendimento (%) não atingiu 100% de rendimento. O rendimento depende exclusivamente das UEPs produzidas e da capacidade fabril considerada esta já discutida anteriormente. Para solucionar esta situação a organização tem utilizado o expediente de colocar os operários, na falta de trabalho, em banco de horas, (Fonte: CSM).

5.3.3.3 Cálculo da eficiência (%) na CSM

Prosseguindo, calcula-se agora outro desempenho fabril importante que é a Eficiência. Para medir a eficiência se faz necessário primeiramente saber o total de horas trabalhadas e o total de horas paradas, estas horas paradas cujos motivos podem ser entre outros: falta de serviço, falta de matéria prima, falta de operador, manutenção do equipamento, entre outros. A diferença entre o total das horas

trabalhadas e o total das horas paradas dá como resultado o total de horas trabalhadas disponíveis para a produção.

Estas horas paradas serão anotadas nos equipamentos que sejam definidos como “gargalos” de cada setor produtivo e só eles. Estas horas são multiplicadas pelas UEP/h dos equipamentos gargalos, transformando então em UEPs Trabalhadas. A Eficiência é então a relação entre as UEPs Produzidas e as UEPs Trabalhadas.

Eficiência = UEPs produzidas / UEPs trabalhadas

Nesta relação tem-se as UEPs Produzidas e as UEPs trabalhadas, sendo estas as UEPs Capacidade menos as UEPs paradas, e estas são calculadas pelo número de horas trabalhadas. Tem-se para o Plano 2002, para uma jornada média mensal de 20 dias tem-se 1,000, ou seja 100%, (172.024 / 172.024).

Analisando-se a figura 12 acima citada, verifica-se que a Eficiência, mês a mês, tem os seguintes valores, como abaixo mostrado:

- meta 02 (172.024 UEPs / 172.024 UEPs = 100,00 %)
- janeiro 02 (84.084 UEPs / 117.976 UEPs = 71,24 %)
- fevereiro 02 (123.440 UEPs / 157.253 UEPs = 78,50 %)
- março 02 (135.791 UEPs / 163.919 UEPs = 82,84 %)
- abril 02 (133.439 UEPs / 158.745 UEPs = 84,06 %)
- maio 02 (120.501 UEPs / 165.879 UEPs = 72,64 %)

Isto significa, que quando os operários estavam trabalhando, trabalharam dentro dos padrões estabelecidos com maior eficiência. Já este índice considera as horas efetivamente trabalhadas, aqui não estão incluídas as horas extras que efetivamente possam ocorrer bem como as horas pertinentes ao banco de horas que por ventura a organização tenha direito por força de acordo, e não as efetivamente pagas. Caso se deseje utilizar esta horas para efeito de cálculo de eficiência ter-se-á que as somar às horas de capacidade. (Fonte: CSM).

5.3.3.4 Cálculo da produtividade horária na CSM

A Produtividade Horária, é a relação entre a quantidade de UEPs Produzidas e o número de horas Trabalhadas;

Produtividade Horária = UEPs produzidas / Nº horas trabalhadas

Nesta relação, tem-se para o Plano 2002 e para uma jornada média mensal de 20 dias tem-se o índice de 16,352 ($172.024 / 10.520$) que equivale a 1,000 ($16,352 / 16,352$), ou seja 100 %.

Analisando-se a figura 12 acima verifica-se os seguintes índice de Produtividade Horária durante os meses em questão, a saber:

- meta 02 (172.024 UEPs / 10.520 hs = 16,352 e $16,352 / 16,352 = 100,00$ %)
- janeiro 02 (84.084 UEPs / 6.084 hs = 13,815 e $13,815 / 16,352 = 84,48$ %)
- fevereiro 02 (123.440 UEPs / 10.213 hs = 12,086 e $12,086 / 16,352 = 73,91$)
- março 02 (135.791 UEPs / 9.128 hs = 14,876 e $14,876 / 16,352 = 90,97$ %)
- abril 02 (133.439 UEPs / 9.499 hs = 14,048 e $14,048 / 16,352 = 85,91$ %)
- maio 02 (120.501 UEPs / 8.162 hs = 14,764 e $14,764 / 16,352 = 90,29$ %)

Para efeito de explicação destas relações, toma-se o mês de março 02 (135.791 UEPs / 9.128 hs = 14,876 UEPs/h, esta relação significa que há 14,876 UEPs para cada hora trabalhada. Se a meta é de 16,352 UEPs por hora trabalhada, tem-se então uma produtividade horária para o mês escolhido de $14,876 / 16,352$ equivalendo a 90,97%.

Este índice, produtividade horária, mede o aproveitamento das horas efetivamente trabalhadas transformadas em produção de UEPs. Observando-se a figura acima bem como a sua descrição, tem-se que os melhores índices foram conseguidos no mês de março e maio (90,97 % e 90,29 %) respectivamente.

5.3.3.5 Cálculo da produtividade econômica na CSM

A Produtividade Econômica, é a relação entre a quantidade de UEPs Produzidas e o total do Custo de Fabricação.

Produtividade Econômica = UEPs produzidas / Custo fabricação

Nesta relação, tem-se para o Plano 2002 e para uma jornada média mensal de 20 dias o índice de 0.765 (172.024 / 224.723) que equivale a 1,000 (0.765/ 0.765), ou seja 100%.

Analisando-se a figura 12 acima verifica-se os seguintes índices de produtividade econômica durante os meses em questão, a saber:

- meta 02 (172.024 UEPs / 224.723 R\$ = 0,765 e $0,765 / 0,765 = 100,00 \%$)
- janeiro 02 (84.084 UEPs / 182.720 R\$ = 0,460 e $0,460 / 0,765 = 60,09 \%$)
- fevereiro 02 (123.440 UEPs / 235.993 R\$ = 0,523 e $0,523 / 0,765 = 68,33 \%$)
- março 02 (135.791 UEPs / 237.477 R\$ = 0,572 e $0,572 / 0,765 = 74,70 \%$)
- abril 02 (133.439 UEPs / 230.130 R\$ = 0,580 e $0,580 / 0,765 = 75,75 \%$)
- maio 02 (120.501 UEPs / 211.677 R\$ = 0,569 e $0,569 / 0,765 = 74,37 \%$)

Para efeito de explicação destas relações, toma-se o mês de março 02 (135.791 UEPs / 237.477 R\$ = 0,572 UEPs/R\$, esta relação significa que há 0,572 UEPs para cada real de valor monetário (R\$). Se a meta é de 0,765 UEPs por reais gastos, tem-se então uma produtividade econômica para o mês escolhido de 0,572 / 0,765 equivalendo a 74,70 %.

Este índice, produtividade econômica, mede o aproveitamento dos recursos monetários efetivamente gastos transformadas em custo. Observando-se o quadro acima bem como a sua descrição, tem-se que os melhores índices foram conseguidos no mês de março e abril (74,70 % e 75,75 %) respectivamente.

A justificativa de se ter uma produtividade econômica baixa comparada com a Eficiência está no fato de mesmo não trabalhando todas as horas a organização as paga.

Estas horas paradas são colocadas num banco de horas vindo a recuperá-las posteriormente.

Em ambas as produtividades horária e econômica, para que se saiba se houve ou não aumento ou diminuição da produtividade estipulada comparar-se-á com uma determinada Meta.

Concluindo, o principal produto de uma indústria é o seu trabalho, o qual se materializa pela fabricação de produtos acabados a partir das matérias primas e de outros insumos necessários ao funcionamento dos equipamentos. Uma organização pode então ser visualizada como um conjunto mais ou menos síncrono dos setores produtivos, cada um deles com um certo potencial de geração de trabalho e otimizando todas estas atividades relativizadas ao planejamento e controle deve ser uma preocupação constante do administrador da produção.

O Método das UEPs, se constitui em uma ferramenta adaptada para a consecução do planejamento e controle das atividades em indústrias de transformação multiprodutoras, sendo porém, para que seja possível, utilizar o método com segurança, é essencial, uma implantação criteriosa do mesmo. Observa-se que durante o processo de implantação do Método das UEPs, uma característica é imprescindível: “que existam profissionais conhecedores da fábrica e portanto, capazes de analisar eficazmente a estrutura produtiva da mesma” (KLIEMANN NETO, 1995), trabalhando conjuntamente com profissionais que detenham o real conhecimento do Método das UEPs propriamente dito.

5.4 VANTAGENS DIFERENCIAIS PROPORCIONADAS PELA UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DAS UEPS NA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO NA CSM, PARA FINS DE CONTROLE

As principais vantagens diferenciais proporcionadas pela utilização do Método das UEPs na avaliação de desempenho da CSM, entre outras foram:

1. a organização reorganizou todo o processo produtivo do ponto de vista dos postos operativos, pois foram localizados postos operativos que não participavam mais do processo produtivo pela evolução própria dos produtos, colocando-os a disposição da área financeira para futuras negociações;

2. a estrutura contábil – plano de despesas, procurará lançar as despesas dos recursos nos setores produtivos onde realmente ocorrem, já que os lançamentos eram feitos aleatoriamente, isto foi detectado pois haviam despesas de alguns equipamentos que não existiam no setor produtivo estudado;
3. a reestruturação do processo produtivo, pois foram localizados através do cálculo da capacidade fabril que havia desbalanceamento nas linha de produção e portanto os homens deverão ser treinados e adaptados as novas funções, pelas mudanças constantes do mix de produtos lançados na produção exigidos pelo mercado;
4. a forma de medir a produção que antes era: número físico de peças produzidas nos produtos de betoneiras, máquinas vibratórias e elevadores de carga e número de quilogramas de aço produzidos de formas para concreto armado (cimento) e máquinas especiais. Todas estes produtos foram transformados em UEPs e com isto proporcionaram um controle mais amplo da capacidade com as mudanças exigidas pelo mercado pelo mix de produtos;
5. pelo fato da capacidade se medida em UEPs e o controle de produção também, dia após dia, pode-se comparar a capacidade com o que se está produzindo com o que está programado;
6. o controle de produção é diário e feito localizado e instataneamente, facilitando a identificação das causas dos eventuais desvios e, então, a adoção de medidas rápidas e efetivas;
7. com o Método das UEPs, tem-se condições de calcular as UEPs trabalhadas, fazendo-se um controle das horas paradas nos principais gargalos do setor produtivo e só neles na organização;
8. com o Método das UEPs, pode-se fazer previsão de vendas para o dimensionamento do sistema produtivo, pois a programação é feita pelas UEPs dos gargalos estendida as UEPs totais de cada produto;
9. a produção pode ser feita em pequenos lotes, devido a constantes adaptações as necessidades do mercado, para tanto surge a necessidade de ter-se janeiro 02 (84.084 UEPs/182.720 R\$ = 0,460 e

0,460/0,765=60,09 %);uma estrutura de produção flexível e bem compreendida, pois a única unidade de medida dos produtos é em UEPs.

O Método das UEPs racionaliza e agiliza consideravelmente o processo de gerenciamento e controle de todas as atividades desenvolvidas por uma unidade industrial, servindo de base para a implementação de métodos de controle, a saber: custos, rendimento, eficiência e produtividade, precisos e eficazes.

A sobrevivência e o desenvolvimento da organização, em especial a CSM, passa necessariamente pela eficácia com elas utilizam seus recursos, tanto humanos, materiais e financeiros e é exatamente a busca de uma maior agilização e flexibilização do processo de gerenciamento e controle das atividades industriais que caracteriza o Método das UEPs.

Sem perder de vista a confiabilidade e a precisão das informações geradas, esse novo método procura integrar sob uma mesma linguagem as principais atividades.

A utilização do Método das UEPs nas atividades de planejamento e controle dos processo facilita e simplifica a gestão de processos de produção complexos, pela razão de tudo ser medido por uma única unidade: as UEPs.

A conclusão deste capítulo, **esquema para a aplicação do Método das UEPs a medição de seus desempenhos na CSM**, encerra que o Método das UEPs tem no controle das atividades desenvolvidas pela organização um de seus pontos mais atuantes. Isto porque ele pode proporcionar tanto índices sintéticos e globais quanto índices localizados e individualizados, os quais tem ainda a vantagem adicional de serem instantâneos. Essa última característica do método das UEPs permite que as ações corretivas dos eventuais desvios verificados sugerem tomadas rápidas e localizadas, atacando o problema na sua origem e pouco tempo depois de sua ocorrência. “O Método das UEPs busca simplificar a gestão industrial sem por conseguinte reduzir a precisão e a confiabilidade das informações fornecida “ (KLIEMANN NETO, 1995).

Dessa forma, ele fornece as organizações que o utilizam uma ferramenta eficaz para o controle e tomada de decisões.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As atividades ligadas à medida de desempenho de uma organização industrial em empresas monoprodutoras são facilmente feitas em função de uma única de medida: a quantidade total produzida tanto em quilogramas, em número de peças, em número de horas trabalhadas, entre outras, com seus custos totais de fabricação associados a seu valor monetário. A fabricação simultânea de vários produtos aumenta a complexidade dessas atividades, principalmente pela inexistência de uma Unidade de Medida Comum a toda a produção.

Este trabalho desenvolveu-se tendo em mente procurar uma solução alternativa aos Métodos tradicionais de medição mais utilizados (número de horas, número físico de peças, entre outras), buscando racionalizar o processo de obter de uma organização a Medição de seus Desempenhos (Custo, Eficiência, Rendimento e Produtividade) pela definição de uma Unidade Única de Medida Comum, a qual transforma uma fábrica multiprodutora real numa fábrica que produz um único produto representativo e equivalente de toda a produção. Isto foi feito levando-se para o campo prático utilizando-se a CSM, indústria fabricante de equipamentos para a construção civil de Jaraguá do Sul, como forma de se apresentar um modelo prático de cálculo de Desempenho.

A Unidade de Esforço de Produção – UEP – responde essa necessidade, unificando e homogeneizando as atividades desenvolvidas por uma fábrica multiprodutora. Sua definição materializa sob uma mesma base os esforços despendidos pelos vários postos operativos na fabricação dos diversos produtos em questão.

6.1 AS FACILIDADES DO MÉTODO DAS UEPS

As facilidades encontradas na utilização do Método das UEPS, é que após a sua implantação a forma como se mede uma produção em um ambiente de produção diversificada fica mais simplificada pelo simples fato de toda a produção poder ser medida por uma única unidade de medida, a UEP. Para todo o processo produtivo, não se precisará encontrar formas de rateio por dificuldade para os produtos mais complexos, pois estes já foram analisados em seu processo produtivo e se eles são mais complexos ou não é este processo que dirá, o Método das UEPS, pois neste método, já estão atribuídos valores de seus esforços quer sejam em valores monetários ou mesmo horários.

6.2 AS DIFICULDADES DO MÉTODO DAS UEPS

As dificuldades encontradas na montagem do Método das UEPS é que este necessita de um considerável detalhamento para a sua implantação. É necessário que se especifique os postos operativos de forma clara, que se obtenha as informações extra-contábeis que o método necessita, por exemplo, a depreciação técnica, todos os salários pagos extra-contábeis, etc., que se obtenha as informações necessárias para a construção das bases de distribuição dos valores convenientes para as diversas contas, bem como a utilização do conceito de coeficientes de responsabilidade atribuídos aos custos indiretos, por exemplo, os dados necessários para que se possa fazer bem feito a distribuição do total de despesas gerais com apoio industrial (despesas com manutenção, PCP, engenharia, ferramentaria, etc.), atribuindo-se corretamente o peso dos coeficientes de responsabilidade.

Resumindo é preciso que se construa um sistema de informações que permita que os custos sejam imputados aos postos operativos de forma o máximo possível correta, permitindo uma conveniente determinação das UEP/h de cada posto operativo.

A aplicação do Método das UEPs, “exige um conhecimento prévio bastante grande tanto de fábrica quanto dos princípios básicos do próprio método” (ANTUNES JÚNIOR, 1988), o que implica na necessidade de um pessoal técnico de bom nível para implantá-lo e operacionalizá-lo.

É preciso notar que o Método das UEPs não se resume ao Custeio dos Produtos, e este foi o verdadeiro caso que levou ao estudo para este trabalho, é utilizá-lo como forma de medir os demais desempenhos de uma atividade industrial, a saber: Rendimento, Eficiência e Produtividade. Necessita-se também que o Método seja estendido para o Controle e Planejamento da Produção, ou seja, inseri-lo num campo mais amplo da gestão industrial, com outros métodos já divulgados como o caso OPT.

A organização do parque fabril no método das UEPs, é que ele separa em dois setores distintos e complementares: A fábrica com os setores produtivos e de apoio industrial e a administração geral, neste caso chamada de estrutura, onde estão alocadas todas as despesas da administração propriamente dita, a administração Comercial e Financeira. Esta separação favorece o estabelecimento de parâmetros de controle de eficiência e eficácia da Organização, facilitando com isto o processo de Gestão Industrial.

6.3 AS PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES DO MÉTODO DAS UEPs

As contribuições deste estudo farão com que as organizações bem como os profissionais que nela atuam observem que durante todo o processo de implantação de qualquer método atente para as particularidades de cada um, para o Método das UEPs uma característica imprescindível, é que existam profissionais conhecedores de fábrica e, portanto capazes de analisar eficazmente a estrutura produtiva da mesma, trabalhando conjuntamente com profissionais detentores do real conhecimento do Método propriamente dito.

Este trabalho foi executado conjuntamente com os profissionais de fábrica e os especialistas do Método das UEPs permitirão:

1. uma boa identificação dos postos operativos;
2. uma correta análise dos itens de custo que propiciaram as melhores diferenciações para o cálculo das UEPs dos postos operativos;
3. que sejam buscados convenientemente os dados contábeis e extracontábeis necessários à implantação do Método;
4. que se definam com clareza todas as informações que a contabilidade fornecerá diretamente para a implantação do Método;
5. que se definam com clareza e precisão o produto base;
6. que as seqüências operacionais sejam permanentemente ajustadas à realidade
7. que uma vez feita a implantação do Método haja profissionais dentro da Organização que tenham a perfeita capacidade de operacionalizar e, especialmente descrever o método das UEPs, para a execução do planejamento e controle da produção;
8. que se facilite o processo de ajuste do método, decorrente de eventuais modificações nas condições operacionais da Organização;
9. que se definam as bases de rateio e a escolha dos coeficientes de responsabilidade utilizados para a distribuição das despesas dos itens dos custos indiretos.

6.4 RECOMENDAÇÕES

Dentro da perspectiva de trabalhos futuros a serem desenvolvidos, ter-se-ia as seguintes recomendações:

1. desenvolvimento que tenha como objetivo aprofundar a aplicação do Método das UEPs na gestão Industrial em geral, quais sejam:
 - definição das estratégias de produção, planejamento e programação, bem como uma interligação com o Método OPT;

- utilização do Método das UEPs nas áreas de engenharia de qualidade, como forma de valorizar os custos de refugo e ou re-trabalhos em todo o processo produtivo;
 - utilização do Método das UEPs para medir a eficácia do uso das horas extras;
 - utilização do Método das UEPs para a comparação de Processos de fabricação;
 - estudos de viabilidade econômica de aquisição de novos equipamentos.
2. desenvolver um modelo computacional para a gestão das organizações, para fins de cálculos de custos, planejamento, programação e controle da produção. Hoje isto é feito através de planilhas de Excel, o que torna o sistema muito lento e precário e mesmo inseguro;
 3. utilização do Método das UEPs nas áreas de Análise de Valor;
 4. utilização do Método das UEPs como forma de distribuição de Lucros e dividendos como remuneração coletiva pelo interesse duplo entre Capital e Trabalho, como possibilidade de melhorar os salários sem se esquecer que seu objetivo maior é ajudar a organização a realizar seu imperativo que é produzir o mais barato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLORA, Franz. **UPs - Uma Unidade de Medida de Produção**. São Paulo: Pioneira, 1995.

ALLORA, Franz. **Controle de produção unificado e o computador**. São Paulo: Pioneira, 1988.

ANTUNES JÚNIOR, José Antônio Valle. **Fundamentação do método das Unidades de Esforço de Produção**. Dissertação (Mestrado) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1988.

BORNIA, Antônio César. **Análise dos princípios do método das Unidades de Esforço de Produção**. Dissertação (Mestrado) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1988.

BORNIA, Antônio César. **Mensuração das perdas dos processos produtivos: uma abordagem metodológica de controle interno**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

BORNIA, Antônio César. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

GIANESI, Irineu G. N.; CORREA, Henrique L. **Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas, 1996.

IAROSZINSKI NETO, Alfredo. **Gestão industrial pelo método das Unidades de Esforço de Produção (UEPs)**. Dissertação (Mestrado) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1989.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **Organização orientada para a estratégia: como as empresas que adotam o balanced scorecard prosperam no novo ambiente de negócios**. 2. ed. Rio de Janeiro, Campus, 2001. Tradução de: The strategy-focused organization: how balanced scorecard thrive in the new business environment.

KLIEMANN NETO, Francisco J. **Gerenciamento e controle da produção pelo método das UEPs**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

LAKATOS, Eva M. **Metodologia científica**. São Paulo, Atlas, 1994.

MAEDA, Luiz K. **Administração e controle**. 2. ed. São Paulo, Atlas, 1981.

MAYER, Raymond R. **Administração da produção**. São Paulo, Atlas, 1972. Tradução de: Production management.

MAYNARD, H. B. **Industrial engineering handbook**. New York , McGraw-Hill, 1990.

MAYNARD, H. B. **Manual de engenharia de produção**. São Paulo, Edgard Blücher, 1980.

MEREDITH, Jack R.; SHAFER, Scott M. **Administração da produção para MBAs**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

PERRIN, George. **Control de costes por el método G**. Madrid: Ibérico Europea de Ediciones, 1971.

SANT'ANNA, Luiz Ricardo de Mello. **Indicadores de desempenho determinantes para maximizar o resultado global de uma refinaria de petróleo**. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Gestão Empresarial) – Programa de Pós-graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

SPENCER, Michael S.; COX III, James F. **Manual da teoria das restrições**. Porto Alegre, Bookmam, 2002.

STARR, Martin Kenneth. **Administração da produção: systems and synthesis**. São Paulo: Edgard Blücher, 1971. Tradução de: Production management: systems and synthesis.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZACCARELLI, Sergio Baptista. **Programação e controle da produção**. São Paulo: Pioneira, 1977.

ANEXOS

ANEXO A – LINHA DE PRODUTOS

Betoneiras

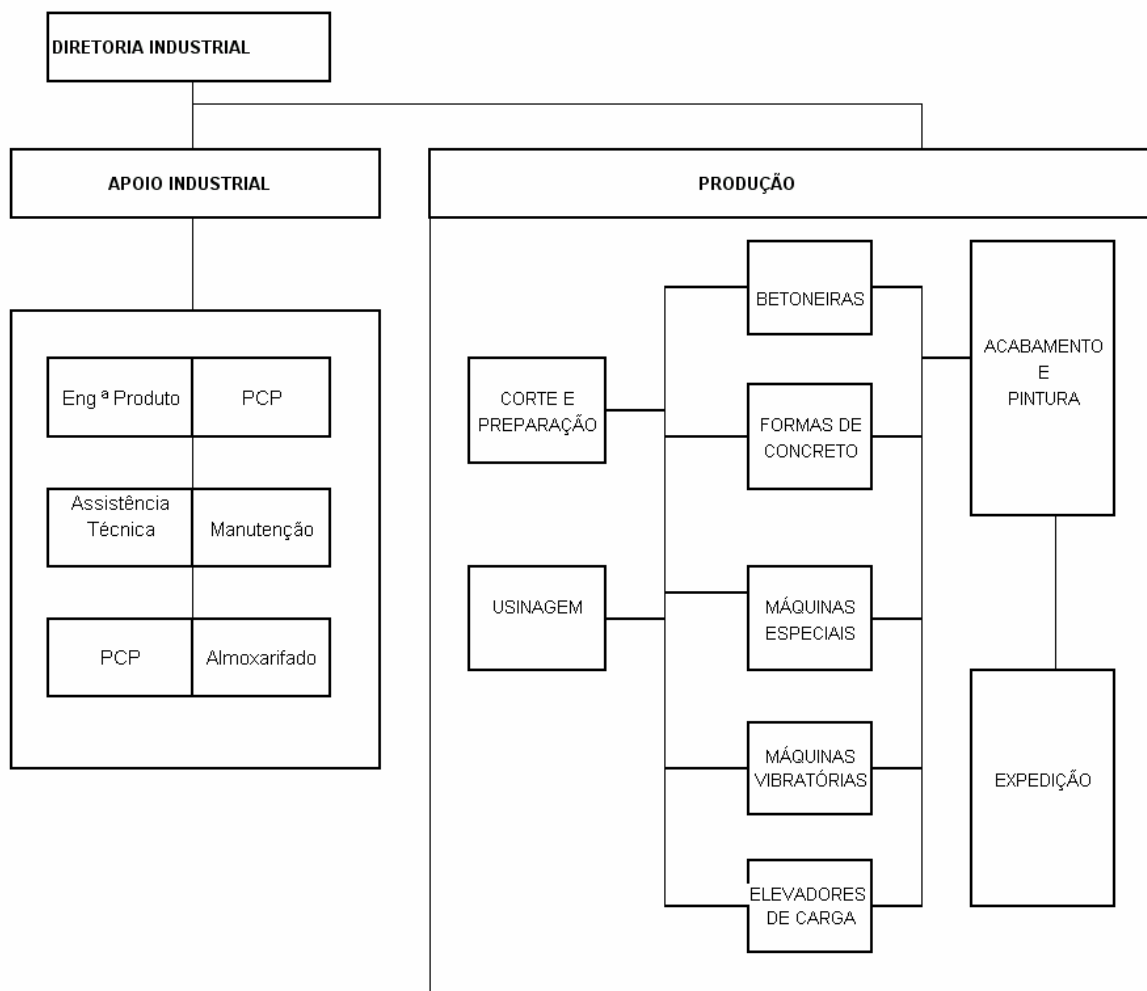
Formas para Concreto

Máquinas Vibratórias

Máquinas Especiais

Elevadores de Carga (Guinchos, Talhas e Motovibradores)

ANEXO B – DIAGRAMA DE BLOCOS DA FÁBRICA COMPOSTO DE APOIO INDUSTRIAL E DE PRODUÇÃO



ANEXO C - LISTAGEM DOS POSTOS OPERATIVOS POR SETOR PRODUTIVO

SETOR: CORTE E PREPARAÇÃO	
CÓDIGO	Descrição
2.02.001	Prensa Excêntrica 65T
2.02.002	Prensa Excêntrica 85T
2.03.001	Prensa Hidráulica 80T
5.04.002	Furadeira de Coluna
3.02.001	Guilhotina Hidráulica
3.02.002	Guilhotina Hidráulica
3.01.001	Guilhotina de Canto
2.01.001	Dobradeira Hidráulica
2.01.002	Dobradeira Hidráulica
3.03.001	Serra Alternativa Franho
3.03.002	Serra Hidráulica Circular
3.03.003	Serra Fita Hidráulica
3.05.001	Tesoura Puncionadeira
3.04.002	Pantográfica Oxi Corte 2 Bicos
3.04.004	Oxicorte Manual
6.07.001	Bancada Traçagem Fixa
6.07.002	Bancada Traçagem Móvel
SETOR: MÁQUINAS VIBRATÓRIAS	
CÓDIGO	Descrição
6.07.002	Bancada de Preparação . Bigornas / Tórres Trilhos
6.07.003	Bancada Montagem Anéis . Montagem Anéis/ Motores / Peças Diversas
6.07.004	Bancada de Montagem Moldes . Montagem Moldes Externos/ Internos . 9.01.001 - Solda Eletrodo
6.07.005	Bancada Solda MIG
6.07.006	Bancada de Acabamento Final . 6.03.001 - Lixadeira Elétrica
4.01.001	Calandra Hidráulica Horizontal
4.02.001	Calandra Vertical Perfil
4.01.002	Calandra Mecânica Horizontal
4.03.001	Calandra Tubos

SETOR: MONTAGEM BETONEIRAS

CÓDIGO	Descrição
6.07.007	Bancada Montagem Cavalete Betoneira . Bancada c/ Gabaritos . Bancada c/ Solda MIG
6.07.008	Bancada Montagem Acessórios . Bancada c/ Gabaritos . 9.02.002 - Solda Mig W.Martins
6.07.009	Solda Basculante e Fundo Tambor . Bancada c/ Gabaritos . Solda MIG - Lincoln
6.07.010	Bancada Basculante e Betoneira . Bancada Manual . Solda Eletrodo
6.07.011	Bancada Montagem Tambor . Bancada Tambor . Solda MIG
6.07.012	Bancada Solda Tambor e Acessórios Internos . Bancada Manual . Solda MIG
6.07.013	Bancada Limpeza Tambor . Lixadeira Pneumática
6.07.014	Bancada Montagem Final
6.07.026	Banc. de mont. caval. e bascul.
6.07.027	Banc. de mont. Tambor e acessórios
6.07.028	Montagem final

SETOR: 1105 - PINTURA

CÓDIGO	Descrição
9.20.000	Cabine de Pintura . 9.20.001 - Pistola Pneumática . 9.20.003 - Pistola Pneumática
6.07.015	Bancada de Preparação para Pintura
9.20.002	Bancada de Acabamento Final . 9.20.002 - Pistola Manual

SETOR: 1103 - MÁQUINAS ESPECIAIS

CÓDIGO	Descrição
6.07.016	Bancada de Montagem de Torres
6.07.017	Bancada de Montagem de Formas e Máquinas . Aparelhos Solda Eletrodo (1)
6.07.018	Bancada de Solda Mig
6.07.019	Bancada de Acabamento . Emerilhadeira Elétrica . Emerilhadeira Pneumática (1)
6.07.020	Bancada de Preparação . 6.04.001 - Esmeril Bancada (1/2)
6.07.021	Bancada de Preparação . 6.04.001 - Esmeril Bancada (1/2)

SETOR: 1109 - MONTAGEM DE FORMAS

CÓDIGO	Descrição
6.07.022	Bancada de Preparação
6.07.023	Bancada de Montagem . Solda Eletrodo
6.07.024	Bancada de Solda MIG
6.07.025	Bancada de Acabamento

SETOR: 1106 - USINAGEM

CÓDIGO	Descrição
5.05.002	Fresadora Universal ROMI 130
5.05.001	Fresadora KFF 30 A
5.02.001	Furadeira de Bancada
5.04.001	Furadeira de Coluna KN 40
5.03.001	Furadeira Automática Brevet
1.01.002	Torno CNC MAZAK SQT 15
1.01.001	Torno CNC SAGAZ
1.02.001	Torno Universal NDT 650
1.02.002	Torno Universal ND 250
1.02.003	Torno Universal 520 A
2.04.001	Prensa Pneumática
2.03.002	Prensa Hidráulica
5.03.002	Dispositivo Furação
7.01.001	Chaveteira CKI 250

SETOR: 1108 - GUINCHOS / TALHAS

CÓDIGO	Descrição
6.07.026	Bancada de Montagem
6.07.027	Bancada de Acabamento
6.07.028	Bancada de Embalagem . Grampeador
6.07.029	Bancada de Montagem
8.01.001	Bobinador de cabo de aço
9.15.001	Balanceador Hoffmann
6.13.001	Painel Teste Elétrico
6.20.003	Cabine Pintura / estufa

APOIO INDUSTRIAL

Diretoria Industrial

Depto. Eng^a Produtos

Setor PCP

Setor Assistência Técnica

Setor Manutenção

Setor Almoxarifado

Setor Expedição

ANEXO D – CONTA DE DESPESAS FÁBRICA NOS SETORES PRODUTIVOS

	PLANO 2002	jan/02	fev/02	mar/02	abr/02	mai/02
TT CUSTO FABRICAÇÃO	224.674	185.515	235.501	237.785	229.625	210.681
APOIO INDUSTRIAL	57.592	52.215	61.548	53.528	60.927	52.033
TT Remunerações	42.279	37.217	49.485	42.197	45.202	38.877
Pro Labore	4.164	3.976	4.154	5.154	4.154	4.154
Salários	23.400	15.536	24.753	20.631	23.792	19.708
Provisão	4.549	6.373	4.991	4.988	4.498	4.564
Enc.Sociais Lei	7.653	8.292	10.200	6.471	7.638	5.538
Enc.Sociais Voluntários	2.513	3.040	5.387	4.953	5.120	4.913
TT Despesas Gerais	15.313	14.998	12.063	11.331	15.725	13.156
Combustíveis	1.400	1.256	241	39	1.478	420
Manutenção	4.400	2.748	2.891	1.194	2.952	1.628
Comunicação	2.100	1.249	1.780	2.214	2.214	3.398
Viagens/ Estadias	1.168	739	1.598	453	950	777
Mater.Expediente	3.170	3.139	2.067	2.565	2.656	2.005
Serviços Terceiros	2.915	5.646	3.450	4.866	5.455	4.660
Outros	160	221	36	-	20	268
PRODUÇÃO	167.082	133.300	173.953	184.257	168.698	158.648
TT Remunerações	85.780	67.469	82.320	93.208	86.877	79.394
Salários	51.183	36.442	48.221	59.941	60.265	55.743
Provisão	9.942	11.663	9.709	10.058	7.381	7.501
Enc.Sociais Lei	17.555	8.476	12.374	10.776	7.617	6.110
Enc.Sociais Voluntários	7.100	10.888	12.016	12.433	11.614	10.040
TT Despesas Gerais	81.302	65.831	91.633	91.049	81.821	79.254
Seguros	475	554	554	704	704	694
Treinamento	500	-	-	-	-	-
Combustíveis	1.350	400	163	30	559	77
Manutenção	2.970	6.838	3.993	1.792	1.635	2.153
Energia	3.411	5.292	5.404	6.688	4.620	5.172
Aluguel	6.048	4.332	4.332	4.246	4.246	4.246
Fretes	2.300	1.301	1.379	1.260	809	2.572
Peças garantia	2.300	2.938	2.511	4.195	4.899	4.442
Água	500	476	662	610	580	636
Viagens/ Estadias	500	-	223	3.816	580	1.744
Materiais Consumo	30.695	17.828	43.267	41.943	37.135	28.998
Serviços Terceiros	4.500	-	3.566	-	-	2.808
Depreciação	25.500	25.500	25.500	25.500	25.500	25.500
Outros	253	372	79	265	554	212

**ANEXO E – PLANILHA DE CÁLCULO DE CUSTO HORÁRIO DOS
POSTOS OPERATIVOS POR SETOR E CENTROS DE
CUSTOS**

C S M

Componentes, Sistemas e Máquinas para Construção

JARAGUÁ DO SUL - SC

PLANILHA DE CÁLCULO DE CUSTO HORÁRIO

DOS POSTOS OPERATIVOS POR SETOR E

CENTROS DE CUSTO

SETORES PRODUTIVOS

SETOR: 1112 - MONTAGEM BETONEIRAS

UP / h

C S M						JSFernandes .:	
COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.						jan/02	
PLANILHA DE CÁLCULO DE CUSTO HORÁRIO DOS POSTOS OPERATIVOS						SETOR.:	MON.BET.
CÓDIGO.:	6.07.007	EQUIPTO.:		Bancada Montagem Cavalete Bancada c/gabarito Solda Mig	H/Mês.:	220	
D-1	SALÁRIO COM MÃO DE OBRA DIRETA						
		No.Hs.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 00	Salários				2,5487		
	Adic.Noturno				0,0000		
	Provisão		0,1944		0,4955	3,0442	
D-2	SALÁRIO COM SUPERVISÃO E MESTRIA						
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 01		0,0375	6	0,2250	0,2250		
Anexo - 02		0,3269	6	1,9613	1,9613		
	Provisão		0,1944		0,4250	2,6113	
D-3	ENCARGOS SOCIAIS						
			No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 03	(D1+D2)*%encargos lei		0,4169	5,6555	2,3578		
Anexo - 04	(D1+D2)*%encargos Empr.		0,1128		0,6378		
						2,9956	
D-4	DEPRECIÇÃO TÉCNICA						
	Equipto.	Valor	Horas	COEF	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 05		7.150	24.200	1	0,2955		
Anexo - 06		10.403	24.200	1	0,4299		
Anexo - 07		2.675	24.200	1	0,1105		
Anexo - 08		54.01	220	1	0,2455	1,0813	
D-5	CONSUMO DE FERRAMENTAS E MATERIAIS DE CONSUMO						
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 09		0,2951	5	1,47546	1,47546		
Anexo - 09		0,0324	5	0,16204	0,16204		
Anexo - 10		0,0149	5	0,07460	0,07460	1,7121	
D-6	ENERGIA ELÉTRICA						
	Equipto.	KW Instal.	R\$/kWh	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 11		26,83	0,10405	2,79141	2,79141		
					0,00000	2,7914	
S-1	UTILIDADES						
		R\$/h.H	HP - H	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 12		0,0859	0,8750	0,0752	0,0752		
Anexo - 13		0,0436	1	0,0436	0,0436		
						0,1188	
S-2	MANUTENÇÃO						
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 14		0,0060	5	0,0300	0,0300		
						0,0300	
					TT R\$/h	14,3849	
					Produto Base	0,6678	
					UP/h	21,5	

C S M						JSFernandes .:	
COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.							jan/02
PLANILHA DE CÁLCULO DE CUSTO HORÁRIO DOS POSTOS OPERATIVOS					SETOR.:	MON.BET.	
CÓDIGO.:	6.07.008	EQUIPTO.:	Bancada Montagem de Acessórios Bancada c/gabarito Solda Mig		H/Mês.:	220	
D-1	SALÁRIO COM MÃO DE OBRA DIRETA						
		No.Hs.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 00	Salários				2,5453		
	Adic.Noturno				0,0000		
	Provisão		0,1944		0,4948	3,0401	
D-2	SALÁRIO COM SUPERVISÃO E MESTRIA						
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 01		0,0375	5	0,1875	0,1875		
Anexo - 02		0,3269	5	1,6344	1,6344		
	Provisão		0,1944		0,3542	2,1761	
D-3	ENCARGOS SOCIAIS						
			No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 03	(D1+D2)*%encargos lei		0,4169	5,2162	2,1746		
Anexo - 04	(D1+D2)*%encargos Empr.		0,1128		0,5883		
						2,7629	
D-4	DEPRECIÇÃO TÉCNICA						
	Equipto.	Valor	Horas	COEF	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 05		5.250	24.200	1	0,2169		
Anexo - 06		7.638	24.200	1	0,3156		
Anexo - 07		1.964	24.200	1	0,0812		
Anexo - 08		43,21	220	1	0,1964	0,8101	
D-5	CONSUMO DE FERRAMENTAS E MATERIAIS DE CONSUMO						
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 09		0,2951	5	1,47546	1,47546		
Anexo - 09		0,0324	5	0,16204	0,16204		
Anexo - 10		0,0149	5	0,07460	0,07460	1,7121	
D-6	ENERGIA ELÉTRICA						
	Equipto.	KW Instal.	R\$/kWh	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 11		15,83	0,10405	1,64686	1,64686		
					0,00000	1,6469	
S-1	UTILIDADES						
		R\$/h.H	HP - H	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 12		0,0859	0,8750	0,0752	0,0752		
Anexo - 13		0,0436	1	0,0436	0,0436		
						0,1188	
S-2	MANUTENÇÃO						
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 14		0,0060	5	0,0300	0,0300		
						0,0300	
					TT R\$/h	12,2970	
					Produto Base	0,6678	
					UP/h	18,4	

C S M						JSFernandes ..	
COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.							jan/02
PLANILHA DE CÁLCULO DE CUSTO HORÁRIO DOS POSTOS OPERATIVOS					SETOR.: MON.BET.		
CÓDIGO.:	6.07.009	EQUIPOTO.:	Solda Basculante e fundo Tambor Bancada c/gabarito	H/Mês.:	220		
D-1 SALÁRIO COM MÃO DE OBRA DIRETA							
		No.Hs.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 00	Salários				2,1326		
	Adic.Noturno				0,0000		
	Provisão		0,1944		0,4146	2,5472	
D-2 SALÁRIO COM SUPERVISÃO E MESTRIA							
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 01		0,0375	6	0,2250	0,2250		
Anexo - 02		0,3269	6	1,9613	1,9613		
	Provisão		0,1944		0,4250	2,6113	
D-3 ENCARGOS SOCIAIS							
			No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 03	(D1+D2)*%encargos lei		0,4169	5,1585	2,1506		
Anexo - 04	(D1+D2)*%encargos Empr.		0,1128		0,5818		
						2,7324	
D-4 DEPRECIÇÃO TÉCNICA							
	Equipto.	Valor	Horas	COEF	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 05		5.250	24.200	1	0,2169		
Anexo - 06		7.638	24.200	1	0,3156		
Anexo - 07		1.964	24.200	1	0,0812		
Anexo - 08		43,21	220	1	0,1964	0,8101	
D-5 CONSUMO DE FERRAMENTAS E MATERIAIS DE CONSUMO							
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 09		0,2951	5	1,47546	1,47546		
Anexo - 09		0,0324	5	0,16204	0,16204		
Anexo - 10		0,0149	5	0,07460	0,07460	1,7121	
D-6 ENERGIA ELÉTRICA							
	Equipto.	KW Instal.	R\$/kWh	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 11		25,83	0,10405	2,68736	2,68736		
					0,00000	2,6874	
S-1 UTILIDADES							
		R\$/h.H	HP - H	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 12		0,0859	0,3750	0,0322	0,0322		
Anexo - 13		0,0436	1	0,0436	0,0436		
						0,0758	
S-2 MANUTENÇÃO							
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 14		0,0060	5	0,0300	0,0300		
						0,0300	
					TT R\$/h	13,2064	
					Produto Base	0,6678	
					UP/h	19,8	

C S M						JSFernandes .:	
COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.							jan/02
PLANILHA DE CÁLCULO DE CUSTO HORÁRIO DOS POSTOS OPERATIVOS						SETOR.:	MON.BET.
CÓDIGO.:	6.07.010	EQUIPTO.:	Bancada Mont. Basculante e Beton. Bancada Manual	Solda Eletrodo	H/Mês.:	220	
D-1	SALÁRIO COM MÃO DE OBRA DIRETA						
		No.Hs.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 00	Salários				1,8205		
	Adic.Noturno				0,0000		
	Provisão		0,1944		0,3539		2,1744
D-2	SALÁRIO COM SUPERVISÃO E MESTRIA						
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 01		0,0375	6	0,2250	0,2250		
Anexo - 02		0,3269	6	1,9613	1,9613		
	Provisão		0,1944		0,4250		2,6113
D-3	ENCARGOS SOCIAIS						
			No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 03	(D1+D2)*%encargos lei		0,4169	4,7858	1,9952		
Anexo - 04	(D1+D2)*%encargos Empr.		0,1128		0,5397		2,5349
D-4	DEPRECIÇÃO TÉCNICA						
	Equipto.	Valor	Horas	COEF	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 05		1.000	24.200	1	0,0413		
Anexo - 06		1.455	24.200	1	0,0601		
Anexo - 07		374	24.200	1	0,0155		
Anexo - 08		54,01	220	1	0,2455		0,3624
D-5	CONSUMO DE FERRAMENTAS E MATERIAIS DE CONSUMO						
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 09		0,2951	5	1,47546	1,47546		
Anexo - 09		0,0324	5	0,16204	0,16204		
Anexo - 10		0,0149	5	0,07460	0,07460		1,7121
D-6	ENERGIA ELÉTRICA						
	Equipto.	KW Instal.	R\$/kWh	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 11		9,58	0,10405	0,99654	0,99654		
					0,00000		0,9965
S-1	UTILIDADES						
		R\$/h.H	HP - H	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 12		0,0859	0,3750	0,0322	0,0322		
Anexo - 13		0,0436	1	0,0436	0,0436		
							0,0758
S-2	MANUTENÇÃO						
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 14		0,0060	5	0,0300	0,0300		
							0,0300
					TT R\$/h	10,4976	
					Produto Base	0,6678	
					UP/h	15,7	

C S M						JSFernandes .:	
COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.							jan/02
PLANILHA DE CÁLCULO DE CUSTO HORÁRIO DOS POSTOS OPERATIVOS					SETOR.:	MON.BET.	
CÓDIGO.:	6.07.011	EQUIPTO.:	Bancada de Montagem do Tambor Bancada do tambor Solda Mig		H/Mês.:	220	
D-1 SALÁRIO COM MÃO DE OBRA DIRETA							
		No.Hs.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 00	Salários				2,1222		
	Adic.Noturno				0,0000		
	Provisão	0,1944			0,4126	2,5348	
D-2 SALÁRIO COM SUPERVISÃO E MESTRIA							
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 01		0,0375	4	0,1500	0,1500		
Anexo - 02		0,3269	4	1,3075	1,3075		
	Provisão		0,1944		0,2833	1,7409	
D-3 ENCARGOS SOCIAIS							
			No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 03	(D1+D2)*%encargos lei		0,4169	4,2757	1,7825		
Anexo - 04	(D1+D2)*%encargos Empr.		0,1128		0,4822		
						2,2647	
D-4 DEPRECIÇÃO TÉCNICA							
	Equipto.	Valor	Horas	COEF	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 05		5.250	24.200	1	0,2169		
Anexo - 06		7.638	24.200	1	0,3156		
Anexo - 07		1.964	24.200	1	0,0812		
Anexo - 08		54,01	220	1	0,2455	0,8592	
D-5 CONSUMO DE FERRAMENTAS E MATERIAIS DE CONSUMO							
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 09		0,2951	5	1,47546	1,47546		
Anexo - 09		0,0324	5	0,16204	0,16204		
Anexo - 10		0,0149	5	0,07460	0,07460	1,7121	
D-6 ENERGIA ELÉTRICA							
	Equipto.	KW Instal.	R\$/kWh	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 11		25,83	0,10405	2,68736	2,68736		
					0,00000	2,6874	
S-1 UTILIDADES							
		R\$/h.H	HP - H	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 12		0,0859	0,3750	0,0322	0,0322		
Anexo - 13		0,0436	1	0,0436	0,0436		
						0,0758	
S-2 MANUTENÇÃO							
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 14		0,0060	5	0,0300	0,0300		
						0,0300	
					TT R\$/h	11,9050	
					Produto Base	0,6678	
					UP/h	17,8	

C S M						JSFernandes .:	
COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.							jan/02
PLANILHA DE CÁLCULO DE CUSTO HORÁRIO DOS POSTOS OPERATIVOS					SETOR.:	MON.BET.	
CÓDIGO.:	6.07.012	EQUIPTO.:	Bancada de solda do Tambor e acess. i	H/Mês.:	220		
			Bancada Manual	Solda Mig			
D-1	SALÁRIO COM MÃO DE OBRA DIRETA						
		No.Hs.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 00	Salários				2,9545		
	Adic.Noturno				0,0000		
	Provisão	0,1944			0,5743	3,5288	
D-2	SALÁRIO COM SUPERVISÃO E MESTRIA						
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 01		0,0375	5	0,1875	0,1875		
Anexo - 02		0,3269	5	1,6344	1,6344		
	Provisão		0,1944		0,3542	2,1761	
D-3	ENCARGOS SOCIAIS						
			No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 03	(D1+D2)*%encargos lei		0,4169	5,7049	2,3784		
Anexo - 04	(D1+D2)*%encargos Empr.		0,1128		0,6434		
						3,0218	
D-4	DEPRECIÇÃO TÉCNICA						
	Equipto.	Valor	Horas	COEF	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 05		5.250	24.200	1	0,2169		
Anexo - 06		7.638	24.200	1	0,3156		
Anexo - 07		1.964	24.200	1	0,0812		
Anexo - 08		43,21	220	1	0,1964	0,8101	
D-5	CONSUMO DE FERRAMENTAS E MATERIAIS DE CONSUMO						
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 09		0,2951	5	1,47546	1,47546		
Anexo - 09		0,0324	5	0,16204	0,16204		
Anexo - 10		0,0149	5	0,07460	0,07460	1,7121	
D-6	ENERGIA ELÉTRICA						
	Equipto.	KW Instal.	R\$/kWh	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 11		25,83	0,10405	2,68736	2,68736		
					0,00000	2,6874	
S-1	UTILIDADES						
		R\$/h.H	HP - H	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 12		0,0859	0,3750	0,0322	0,0322		
Anexo - 13		0,0436	1	0,0436	0,0436		
						0,0758	
S-2	MANUTENÇÃO						
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 14		0,0060	5	0,0300	0,0300		
						0,0300	
					TT R\$/h	14,0421	
					Produto Base	0,6678	
					UP/h	21,0	

C S M		JSFernandes .:				
COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.						
jan/02						
PLANILHA DE CÁLCULO DE CUSTO HORÁRIO DOS POSTOS OPERATIVOS				SETOR.:	MON.BET.	
CÓDIGO.:	6.07.013	EQUIPTO.:	Bancada de limpeza do tambor Lixadeira pneumática	H/Mês.:	220	
D-1	SALÁRIO COM MÃO DE OBRA DIRETA					
		No.Hs.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h
Anexo - 00	Salários				1,9714	
	Adic.Noturno				0,0000	
	Provisão		0,1944		0,3832	2,3546
D-2	SALÁRIO COM SUPERVISÃO E MESTRIA					
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h
Anexo - 01		0,0375	3	0,1125	0,1125	
Anexo - 02		0,3269	3	0,9807	0,9807	
	Provisão		0,1944		0,2125	1,3057
D-3	ENCARGOS SOCIAIS					
			No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h
Anexo - 03	(D1+D2)*%encargos lei		0,4169	3,6603	1,5260	
Anexo - 04	(D1+D2)*%encargos Empr.		0,1128		0,4128	
						1,9388
D-4	DEPRECIÇÃO TÉCNICA					
	Equipto.	Valor	Horas	COEF	Sub TT	TT R\$/h
Anexo - 05		1.500	24.200	1	0,0620	
Anexo - 06		2.182	24.200	1	0,0902	
Anexo - 07		561	24.200	1	0,0232	
Anexo - 08		43.21	220	1	0,1964	0,3718
D-5	CONSUMO DE FERRAMENTAS E MATERIAIS DE CONSUMO					
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h
Anexo - 09		0,0257	5	0,12865	0,12865	
Anexo - 09		0,0324	3	0,09722	0,09722	
Anexo - 10		0,0149	3	0,04476	0,04476	0,2706
D-6	ENERGIA ELÉTRICA					
	Equipto.	KW Instal.	R\$/kWh	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h
Anexo - 11		0,58	0,10405	0,06009	0,06009	
					0,00000	
						0,0601
S-1	UTILIDADES					
		R\$/h.H	HP - H	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h
Anexo - 12		0,0859	2,8750	0,2470	0,2470	
Anexo - 13		0,0436	1	0,0436	0,0436	
						0,2906
S-2	MANUTENÇÃO					
		R\$/h.coef.	No.Coeff.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h
Anexo - 14		0,0060	3	0,0180	0,0180	
						0,0180
					TT R\$/h	6,6102
					Produto Base	0,6678
					UP/h	9,9

C S M						JSFernandes .:	
COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.							jan/02
PLANILHA DE CÁLCULO DE CUSTO HORÁRIO DOS POSTOS OPERATIVOS					SETOR.: MON.BET.		
CÓDIGO.:	6.07.014	EQUIPOTO.: Montagem Final			H/Mês.:	220	
D-1	SALÁRIO COM MÃO DE OBRA DIRETA						
		No.Hs.	No.Cof.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 00	Salários				1,8725		
	Adic.Noturno				0,0000		
	Provisão		0,1944		0,3640	2,2366	
D-2	SALÁRIO COM SUPERVISÃO E MESTRIA						
		R\$/h.coef.	No.Cof.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 01		0,0375	5	0,1875	0,1875		
Anexo - 02		0,3269	5	1,6344	1,6344		
	Provisão		0,1944		0,3542	2,1761	
D-3	ENCARGOS SOCIAIS						
			No.Cof.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 03	(D1+D2)*%encargos lei		0,4169	4,4127	1,8396		
Anexo - 04	(D1+D2)*%encargos Empr.		0,1128		0,4977		
						2,3373	
D-4	DEPRECIÇÃO TÉCNICA						
	Equipto.	Valor	Horas	COEF	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 05		4.570	24.200	1	0,1888		
Anexo - 06		6.649	24.200	1	0,2747		
Anexo - 07		1.710	24.200	1	0,0706		
Anexo - 08		54,01	220	1	0,2455	0,7797	
D-5	CONSUMO DE FERRAMENTAS E MATERIAIS DE CONSUMO						
		R\$/h.coef.	No.Cof.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 09		0,4307	5	2,15369	2,15369		
Anexo - 09		0,0324	3	0,09722	0,09722		
Anexo - 10		0,0149	3	0,04476	0,04476	2,2957	
D-6	ENERGIA ELÉTRICA						
	Equipto.	KW Instal.	R\$/kWh	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 11		0,58	0,10405	0,06009	0,06009		
					0,00000	0,0601	
S-1	UTILIDADES						
		R\$/h.H	HP - H	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 12		0,0859	0,8750	0,0752	0,0752		
Anexo - 13		0,0436	1	0,0436	0,0436		
						0,1188	
S-2	MANUTENÇÃO						
		R\$/h.coef.	No.Cof.	R\$/h	Sub TT	TT R\$/h	
Anexo - 14		0,0060	3	0,0180	0,0180		
						0,0180	
					TT R\$/h	10,0223	
					Produto Base	0,6678	
					UP/h	15,0	

ANEXO F – METODOLOGIA DO CÁLCULO DE CUSTO DOS POSTOS OPERATIVOS

C S M

Componentes, Sistemas e Máquinas para Construção

JARAGUÁ DO SUL - SC

METODOLOGIA DO CÁLCULO DE CUSTO

DOS POSTOS OPERATIVOS

SETORES PRODUTIVOS

SETOR: 1112 - MONTAGEM BETONEIRAS

UP / h

C S M

COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.

JSFernandes .:

jan/02

Setor: 1112 - MONT. DE BETONEIRAS

D - 1

SALÁRIOS COM MÃO DE OBRA DIRETA

ANEXO .: 00

DESCRIÇÃO EQUIPTOS	SAL/HORA	No. H.	REAJUSTE	TOTAL SAL/Hs
Banc. de mont. caval. betoneira	2,45	1	1,0403	2,55
Bancada de montagem acessórios	2,05/2,45/2,8	1	1,0403	2,55
Solda do basc. e fundo do tambor	2,05	1	1,0403	2,13
Bancada de montag. basculante	1,75	1	1,0403	1,82
Bancada de montagem do tambor	2,04	1	1,0403	2,12
Bancada de solda do tambor e acess.	2,84	1	1,0403	2,95
Bancada de limpeza do tambor	1,75/2,04	1	1,0403	1,97
Montagem final	1,36/2,24	2	1,0403	3,75

*PROVISÃO: (1/12 férias + 1/12 13ºsal.+ 1/3*1/12 férias) = 7/36 salários

0,1944

D - 2

SALÁRIO COM SUPERVISÃO E MESTRIA

ANEXO .: 01

SALÁRIOS	COEF	No. H.	TOTAL
Supervisor 1650,00	0,20	1	330,00
TOTAL			330,00
VL. R\$/mês			330,00
No. Horas Mês			220
R\$ / h			1,5000
DESCRIÇÃO	QTDE	COEF.	SUB TT
Banc. mont. caval. betoneira	1	6	6
Bancada mont. acessórios	1	5	5
Solda basc.fundo tambor	1	6	6
Bancada mont. basculante	1	6	6
Bancada mont. tambor	1	4	4
Bancada solda tambor acess	1	5	5
Bancada limpeza tambor	1	3	3
Montagem final	1	5	5
Total Coef.			40
R\$/h			1,5000
US\$/h.Coef.			0,0375

*PROVISÃO: (1/12 férias + 1/12 13ºsal.+ 1/3*1/12 férias) = 7/36 salários

0,1944

C S M	<i>JSFernandes .:</i>
COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.	jan/02

Setor: 1112 - MONT. DE BETONEIRAS

D - 2

SALÁRIO COM SUPERVISÃO E MESTRIA

ANEXO .: 02

Setores de Apoio	Total	PCP	Manut.	Almox. Compras	Exped.	Projetos	Diretoria	Assist. Técnica	Processos
Corte/Prep.	1.099,15	79,15	217,50	349,80	-	-	375,00	-	77,70
%	5	15	20	10			5		10
Máq.Espec.	2.993,10	237,45	145,00	174,90	184,80	902,40	1.125,00	107,00	116,55
%	15	10	10	15	15	15	15	10	15
Conj.Vibrat.	3.091,85	237,45	217,50	174,90	246,40	1.203,20	750,00	107,00	155,40
%	15	15	10	20	20	20	10	10	20
Betoneiras	2.876,60	158,30	116,00	262,35	369,60	300,80	1.125,00	428,00	116,55
%	10	8	15	30	5	15	40	15	
Pintura	812,90	79,15	145,00	174,90	-	-	375,00	-	38,85
%	5	10	10				5		5
Formas	6.255,00	474,90	507,50	262,35	308,00	3.008,00	1.500,00	-	194,25
%	30	35	15	25	50	20			25
Usinagem	1.194,55	158,30	72,50	174,90	-	-	750,00	-	38,85
%	10	5	10				10		5
Guincho/Talh	3.053,85	158,30	29,00	174,90	123,20	601,60	1.500,00	428,00	38,85
%	10	2	10	10	10	20	40	40	5
TOTAL	21.377,00	1.583,00	1.450,00	1.749,00	1.232,00	6.016,00	7.500,00	1.070,00	777,00

SALÁRIOS No. H. TOTAL

Apoio 2.876,60 1 2.876,60

TOTAL 1 2.876,60

VL. R\$/mês 2.876,60

No. Horas Mês 220

R\$/h 13,0755

DESCRIÇÃO	QTDE	COEF.	SUB TT
Equipamentos	1	40	40
		Total Coef.	40
		R\$/h.Coeff.	0,3269

C S M	<i>JSFernandes .:</i>
COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.	jan/02

Setor: 1112 - MONT. DE BETONEIRAS

D - 3

ENCARGOS SOCIAIS

ANEXO .: 03

1 - ENCARGOS SOCIAIS DE LEI

	mai/01	jun/01	jul/01	ago/01	set/01	out/01	nov/01	MÉDIA %
PRODUÇÃO								
Corte/Prep.	3.787	3.156	2.980	3.280	3.135	4.703	3.009	
Máq.Espec.	2.264	2.879	1.331	1.333	677	680	680	
Conj.Vibrat.	1.316	1.008	1.204	1.204	1.515	3.140	1.515	
Betoneiras	1.006	859	1.173	855	1.314	1.232	1.237	
Pintura	2.057	1.690	1.025	1.043	666	708	836	
Formas	5.070	3.951	3.965	3.803	4.925	6.810	8.611	
Usinagem	2.654	2.010	2.067	2.551	3.056	2.296	2.418	
Guincho/Talh	2.189	1.916	2.124	4.162	1.638	1.963	1.916	
SUB TT	20.343	17.469	15.869	18.231	16.926	21.532	20.222	
TT SALÁRIOS	52.285	42.691	42.468	44.434	42.184	43.565	41.378	
%	38,91	40,92	37,37	41,03	40,12	49,42	48,87	
APOIO INDUSTRIAL								
Manutenção	1.059	970	999	1.000	1.011	1.002	1.012	
PCP	873	430	812	2.552	594	870	870	
Projetos	1.147	1.452	1.894	1.852	1.515	2.951	1.795	
Almoxarifado	374	315	324	571	1.199	1.568	1.070	
Expedição	2.267	299	422	422	422	436	436	
SUB TT	5.720	3.466	4.451	6.397	4.741	6.827	5.183	
TT SALÁRIOS	15.668	9.313	10.898	12.051	12.886	14.547	12.448	
%	36,51	37,22	40,84	53,08	36,79	46,93	41,64	
ESTRUTURA								
Vendas	751	1.063	1.050	1.588	846	846	1.221	
Administração	1.896	3.877	1.691	1.216	2.177	1.547	1.661	
Custos	682	623	642	642	204	278	278	
RH	1.814	1.608	1.690	1.724	2.849	1.731	1.766	
SUB TT	5.143	7.171	5.073	5.170	6.076	4.402	4.926	
TT SALÁRIOS	14.146	14.592	14.731	14.646	14.084	12.665	12.068	
%	36,36	49,14	34,44	35,30	43,14	34,76	40,82	
TT - Encargos	31.206	28.106	25.393	29.798	27.743	32.761	30.331	
TT - Salários	82.099	66.596	68.097	71.131	69.154	70.777	65.894	
%	38,01	42,20	37,29	41,89	40,12	46,29	46,03	41,69

C S M

COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.

JSFernandes .:

jan/02

Setor: 1112 - MONT. DE BETONEIRAS

D - 3**ENCARGOS SOCIAIS****ANEXO .: 04****2 - ENCARGOS SOCIAIS VOLUNTÁRIOS (Empresa)**

	mai/01	jun/01	jul/01	ago/01	set/01	out/01	nov/01	MÉDIA %
PAT - Alimentação	4.442	3.460	3.717	3.689	3.987	5.018	4.679	
P.F.P. - Ensino	358	197	363	851	1.027	470	1.677	
Transporte	1.548	-	1.373	-	655	916	967	
Senai	312	270	283	-	276	76	76	
Seguros Trabalhador	322	315	320	307	322	320	320	
Assit. Médica	1982	1906	1927	1965	1750	1532	1593	
SUB TT	8.964	6.148	7.983	6.812	8.017	8.332	9.312	
TT SALÁRIOS	82.099	66.596	68.097	71.131	69.154	70.777	65.894	
%	10,92	9,23	11,72	9,58	11,59	11,77	14,13	11,28

C S M	JSFernandes ..
COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.	jan/02

Setor: 1112 - MONT. DE BETONEIRAS

D - 4

DEPRECIACÃO TÉCNICA

ANEXO .: 05

TEMPO PARA DEPRECIAÇÕES

1o.) MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

1 TURNO	TEMPO NORMAL = 10 anos * 11 meses * 220 horas =	24200	horas	COEF.
2 TURNOS				1,0
3 TURNOS				1,5
				2,0

2o.) TERRENOS E CONSTRUÇÕES

TEMPO NORMAL = 25 anos * 11 meses * 220 horas * 3 turnos =	181500	horas
--	--------	-------

MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Código	Descrição	Qtde	VL R\$
	Banc. mont. caval. betoneira	1	7.150
	Banc.c/gabaritc	250	
	Solda Mig	2.400	
	Monovia	4.500	
	Bancada mont.acessórios	1	5.250
	Banc.c/gabaritc	250	
	Solda Mig WM	5.000	
	Solda basc.fundo tambor	1	5.250
	Banc.c/gabaritc	250	
	Solda Mig Linc.	5.000	
	Bancada mont. basculante	1	1.000
	Bancada	250	
	Solda Eletrodo	750	
	Bancada mont. tambor	1	5.250
	Bancada	250	
	Solda Mig	5.000	
	Bancada solda tambor acess.	1	5.250
	Bancada	250	
	Solda Mig	5.000	
	Bancada limpeza tambor	1	1.500
	Montagem final	1	4.570
	Graxeira	70	
	Propulsora	800	
	Parafusadeira	1.300	
	Apertadeira	1.800	
	Torquimento	600	
	TOTAL		35.220

C S M	<i>JSFernandes .:</i>
COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.	jan/02

Setor: 1112 - MONT. DE BETONEIRAS

D - 4

DEPRECIÇÃO TÉCNICA

ANEXO .: 06

EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE APOIO INDUSTRIAL DO SETOR

Código	Descrição	Qtde	VL R\$	VL TT	TOTAL		
	Ventiladores Casp	2	491	982			
	Estante para peças	4	110	440			
1241/52/62	Ferramentas I	1	7.570	7.570			
1361	Ferramentas II	1	600	600			
900109	Ferramentas III	1	4.000	4.000			
901230/31/32/33/34/35 - Ferramentas IV	Ferramentas IV	1	17.150	17.150			
901260/	Ferramentas V	1	20.500	20.500			
					51.242,00		
	Descrição	Qtde	VL R\$	TOTAL	%	VL RATEIO	
	Banc. mont. caval. betoneira	1	7.150	7.150	20,30	10.403	
	Banc.c/gabaritc	250					
	Solda Mig	2.400					
	Monovia	4.500					
	Bancada mont.acessórios	1	5.250	5.250	14,91	7.638	
	Banc.c/gabaritc	250					
	Solda Mig WVM	5.000					
	Solda basc.fundo tambor	1	5.250	5.250	14,91	7.638	
	Banc.c/gabaritc	250					
	Solda Miq Linc.	5.000					
	Bancada mont. basculante	1	1.000	1.000	2,84	1.455	
	Bancada	250					
	Solda Eletrodo	750					
	Bancada mont. tambor	1	5.250	5.250	14,91	7.638	
	Bancada	250					
	Solda Mig	5.000					
	Bancada solda tambor acess.	1	5.250	5.250	14,91	7.638	
	Bancada	250					
	Solda Mig	5.000					
	Bancada limpeza tambor	1	1.500	1.500	4,26	2.182	
	Montagem final	1	4.570	4.570	12,98	6.649	
	Graxeira	70					
	Propulsora	800					
	Parafusadeira	1.300					
	Apertadeira	1.800					
	Torquimento	600					
			TOTAL		35.220	51.242	

C S M

COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.

JSFernandes ..

jan/02

Setor: 1112 - MONT. DE BETONEIRAS

D - 4

DEPRECIAÇÃO TÉCNICA

ANEXO .: 07

EQUIPAMENTOS, FERRAMENTAS RESTANTES E IMOBILIZADO

SETOR	VALOR MÁQ/EQUIP.	VALOR EQ.APOIO	TOTAL	%	VL RATEIO
CORTE E PREPARAÇÃO	533.444	72.243	605.687	28,76	92.294
GUINCHO E TALHAS	127.843	273.308	401.151	19,05	61.127
USINAGEM	478.940	29.050	507.990	24,12	77.407
BETONEIRA	35.220	51.242	86.462	4,11	13.175
MÁQUINAS VIBRAT.	77.420	74.770	152.190	7,23	23.191
MÁQUINAS ESPECIAIS	16.400	61.182	77.582	3,68	11.822
FORMAS	108.000	57.440	165.440	7,86	25.210
PINTURA	33.200	76.010	109.210	5,19	16.641
			SUBTOTAL		320.867

TOTAL DE MÁQUINAS/EQUIP. 2.216.812

DIFERENÇA DE MÁQ./EQUIP.P/RATEIO 111.100

LINHAS TELEFÔNICAS 14.463

MÓVEIS E UTENSÍLIOS 133.304

VEÍCULOS 62.000

TOTAL DE IMOBILIZADO P/ RATEIO 320.867

Descrição	TOTAL	%	VL RATEIO	RATEIO
Banc. mont. caval. betoneira	17.553	20,30	13.175	2.675
Bancada mont.acessórios	12.888	14,91	13.175	1.964
Solda basc.fundo tambor	12.888	14,91	13.175	1.964
Bancada mont. basculante	2.455	2,84	13.175	374
Bancada mont. tambor	12.888	14,91	13.175	1.964
Bancada solda tambor acess.	12.888	14,91	13.175	1.964
Bancada limpeza tambor	3.682	4,26	13.175	561
Montagem final	11.219	12,98	13.175	1.710
	86.462			13.175

C S M

COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.

JSFernandes .:

jan/02

Setor: 1112 - MONT. DE BETONEIRAS

D - 4

DEPRECIÇÃO TÉCNICA

ANEXO .: 08

NR.CONTA	DESCRIÇÃO	VALOR R\$
302001	Terrenos	703.636
302010	Construções	211.517
	Reavaliação (Audit)	303.798
	TOTAL	1.218.951,00

SETORES PRODUTIVOS

		COEFIC	VL RATEIO
CORTE E PREPARAÇÃO	Aluguel	7	907,41
GUINCHOS E TALHAS	Aluguel	5	648,15
BETONEIRAS	Aluguel	3	388,89
MÁQUINAS ESPECIAIS	Aluguel	3	388,89
MÁQUINAS VIBRATÓRIAS	Aluguel	3	388,89
PINTURA	Aluguel	1	129,63
USINAGEM	Aluguel	5	648,15
	TOTAL	27	
ALUGUEL (R\$/MÊS)			3.500,00
	R\$/COEFIC/MÊS		129,63

DESCRIÇÃO	QTDE	COEFIC	TOTAL	RATEIO/EQUIP
Banc. mont. caval. betoneira	1	5	5	54,01
Bancada mont. acessórios	1	4	4	43,21
Solda basc.fundo tambor	1	4	4	43,21
Bancada mont. basculante	1	5	5	54,01
Bancada mont. tambor	1	5	5	54,01
Bancada solda tambor acess	1	4	4	43,21
Bancada limpeza tambor	1	4	4	43,21
Montagem final	1	5	5	54,01
	TOTAL COEF		36	
	R\$/MÊS			388,89
	R\$/COEF/MÊS			10,80

C S M	<i>JSFernandes .:</i>
COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.	jan/02

Setor: 1112 - MONT. DE BETONEIRAS

D - 5

CONSUMO FERRAMENTAS E MATERIAIS DE CONSUMO

ANEXO .: 09

D 5 - 1 ESPECÍFICO**MATERIAIS DE CONSUMO / FERRAMENTAS****1) EQUIPAMENTOS**

	QTDE	COEF	TOTAL
Montagem Final	1	5	5
TOTAL			5

MATERIAIS DE CONSUMO / FERRAMENTAS

DESCRIÇÃO	jul/01	ago/01	set/01	out/01	nov/01	MÉDIA
5.01.03 BROCAS	63,75	27,87	48,50			28,024
5.01.11 MACHOS	15,92				21,92	7,568
6.01.23 GRAXA	354,93	405,65	504,08	480,64	444,94	438,048
5.01.15 SERRA				0,86		0,172
				TOTAL MENSAL		473,81
				NO. HORAS		220
				NO. COEF		5
				R\$/h/COEF		0,4307

2) EQUIPAMENTOS

	QTDE	COEF	TOTAL
Bancada de montagem	6	5	30
TOTAL			30

MATERIAIS DE CONSUMO / FERRAMENTAS

DESCRIÇÃO	jul/01	ago/01	set/01	out/01	nov/01	MÉDIA
6.02.01 SOLDA	1097,29	1275,49	2586,68	1139,29	1844,83	1.588,72
6.05.02/3/8/11/9/10 MAT.PROTEÇÃO	124,14	155,49	99,51	76,72	107,44	112,66
6.05.03 ACESSORIOS	8,54		18,46	15,5	10,54	10,61
6.02.02 GAS ARGONIO		265,67	255,91		560,68	216,45
6.04.08 CO2			95,87			19,17
				TOTAL MENSAL		1.947,61
				NO. HORAS		220
				NO. COEF		30
				R\$/h/COEF		0,2951

C S M

COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.

JSFernandes .:

jan/02

Setor: 1112 - MONT. DE BETONEIRAS

D - 5

CONSUMO FERRAMENTAS E MATERIAIS DE CONSUMO

ANEXO .: 09

D 5 - 1 ESPECÍFICO**MATERIAIS DE CONSUMO / FERRAMENTAS****3) EQUIPAMENTOS**

	QTDE	COEF	TOTAL
Bancada de Limpeza	1	5	5
TOTAL			5

MATERIAIS DE CONSUMO / FERRAMENTAS

DESCRIÇÃO	jul/01	ago/01	set/01	out/01	nov/01	MÉDIA
5.01.05 DISCOS DESBASTE	43,38	10,69		10,69	34,12	19,78
5.01.06 DISCOS LIXA	25,87		11,80			7,53
6.06.08 ESCOVA	1,17	3,79				0,99
				TOTAL MENSAL		28,30
				NO. HORAS		220
				NO. COEF		5
				R\$/h./COEF		0,0257

D 5 - 2 GERAL**MATERIAIS DE CONSUMO / FERRAMENTAS****EQUIPAMENTOS**

	QTDE	COEF	TOTAL
Banc. mont. caval. betoneira	1	5	5
Bancada mont. acessórios	1	5	5
Solda basic.fundo tambor	1	5	5
Bancada mont. basculante	1	5	5
Bancada mont. tambor	1	5	5
Bancada solda tambor acess.	1	5	5
Bancada limpeza tambor	1	3	3
Montagem final	1	3	3

TOTAL COEF 36

MATERIAIS DE CONSUMO / FERRAMENTAS

DESCRIÇÃO	jul/01	ago/01	set/01	out/01	nov/01	MÉDIA
6.01.18 FITA ISOLANTE	1,73		3,65	1,83	1,53	1,75
6.01.09 CABO DE MADEIRA			1,5	3		0,90
6.05.01 PROT.AUDITIVO	2,8	2,8	6,38	2,75	3,88	3,72
6.05.05/9/12 MAT.PROTEÇÃO	67,62	76,73	37,48	9,78	139,96	66,31
6.06.13/17/02/19/11 MAT.LIMPEZA	9,7	18,94	0,99	32,41	36,16	19,64
6.01.30 OLEO					97,94	19,59
6.01.54 CADEADO	3,16					0,63
6.01.37 TERMINAL				0,89	1,78	0,53
CONSUMO DIRETO	185	128,87		404,06		143,59
				TOTAL MENSAL		256,66
				NO. HORAS		220
				NO. COEF		36
				R\$/h./COEF		0,0324

C S M	<i>JSFernandes .:</i>
COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.	jan/02

Setor: 1112 - MONT. DE BETONEIRAS

D - 5

CONSUMO FERRAMENTAS E MATERIAIS DE CONSUMO

ANEXO .: 10

D 5 - GERAL DA ORGANIZAÇÃO

MATERIAIS DE CONSUMO / FERRAMENTAS

DESCRIÇÃO	jul/01	ago/01	set/01	out/01	nov/01	MÉDIA
1.104 EXPEDIÇÃO	49,28	5,46	91,43	14,73	35,28	39,24
2.501 DESP.ADMINISTR	137,83	157,75	128,5	198,78	110,67	146,71
2.401 DESP.VENDAS		42,25		153,55	1,1	39,38
1.301 PROJETOS					9,82	1,96
CONSUMO DIRETO	1455,14	1833,89	866,45	635,31	1458	1.249,76
				TOTAL MENSAL		1.477,04
				NO. HORAS		220
				R\$/h.		6,7138
SETORES PRODUTIVOS			COEF(%)		VL RATEIO (R\$/h)	
CORTE E PREP.			15			1,0071
GUINCHOS E TALHAS			2			0,1343
MÁQ.VIBRATÓRIAS			15			1,0071
MÁQ.ESPECIAIS			10			0,6714
FORMAS			35			2,3498
USINAGEM			5			0,3357
PINTURA			10			0,6714
BETONEIRAS			8			0,5371
					TOTAL	6,7138
EQUIPAMENTOS	QTDE	COEF	TOTAL			
Banc. mont. caval. betoneira	1	5	5			
Bancada mont. acessórios	1	5	5			
Solda basc.fundo tambor	1	5	5			
Bancada mont. basculante	1	5	5			
Bancada mont. tambor	1	5	5			
Bancada solda tambor acess.	1	5	5			
Bancada limpeza tambor	1	3	3			
Montagem final	1	3	3			
	TOTAL COEF		36			
		R\$/h		0,5371		
		R\$/h/COEF		0,0149		

C S M	<i>JSFernandes .:</i>
COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.	jan/02

Setor: 1112 - MONT. DE BETONEIRAS

D - 6	ENERGIA	ANEXO .: 11							MÉDIA
		mai/01	jun/01	jul/01	ago/01	set/01	out/01	nov/01	
CONSUMO	KW H	52.800	50.880	48.000	51.840	58.560	61.440	50.880	53.486
	R\$	3.953,00	3.808,00	3.794,00	4.243,00	4.906,00	5.148,00	4.262,00	4.302,00
	R\$ / KW H	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
DEMANDA	KW	230	230	230	230	230	230	230	230
	R\$	1.177,00	1.177,00	1.234,00	1.318,00	1.318,00	1.318,00	1.318,00	1.265,71
	R\$ / KW	5,12	5,12	5,37	5,73	5,73	5,73	5,73	5,50
TOTAL DE ENERGIA	R\$	5.130,00	4.985,00	5.028,00	5.561,00	6.224,00	6.466,00	5.580,00	
	KW H	52.800	50.880	48.000	51.840	58.560	61.440	50.880	
	R\$ / KW H	0,0972	0,0980	0,1048	0,1073	0,1063	0,1052	0,1097	0,1041
VALOR MÉDIO R\$/ KW H								0,1041	

CONSUMO DE ENERGIA - EQUIPTOS. PRINCIPAIS

	Qtde	KW	TOTAL	KW / EQUIPTOS	TOTAL KW
Banc. mont. caval. betoneira	1	26,25	26,25	0,58	26,83
Solda Mig	25,25				
Monovia	1,00				
Bancada mont. acessórios	1	15,25	15,25	0,58	15,83
Solda Mig WM	15,25				
Solda basc.fundo tambor	1	25,25	25,25	0,58	25,83
Solda Mig Linc.	25,25				
Bancada mont. basculante	1	9	9,00	0,58	9,58
Bancada	1,5				
Solda Eletrodo	7,5				
Bancada mont. tambor	1	25,25	25,25	0,58	25,83
Solda Mig	25,25				
Bancada solda tambor acess.	1	25,25	25,25	0,58	25,83
Solda Mig	25,25				
Bancada limpeza tambor	1			0,58	0,58
Montagem final	1			0,58	0,58
TOTAL	8				

CONSUMO DE ENERGIA - EQUIPTOS. AUXILIARES

Descrição	Qtde	KW	VL TT
Iluminação	42	0,11	4,62
TOTAL KW			4,62
TOTAL EQUIPTOS			8
KW / EQUIPTOS			0,58

C S M

COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.

JSFernandes .:

jan/02

Setor: 1112 - MONT. DE BETONEIRAS

S - 1

UTILIDADES - AR COMPRIMIDO

ANEXO .: 12

	QTDE	R\$/EQPTO	TT R\$	HP
EQUIPAMENTOS			24.670,00	105
Compressor Parafuso	1	20.000	20.000	75
Compressor MSWM	2	1.960	3.920	30
Tanque p/ MSWM	1	750	750	
INSTALAÇÕES	1		150.000,00	
TOTAL AR COMPRIMIDO - R\$			174.670,00	
TOTAL DE HP				105
TEMPO DE DEPRECIACÃO - Horas				19.360
		R\$ / h . HP		0,0859

GERAL

	HP	Nº BICOS	TT HP	Nº Postos	HP / Posto	
	0,5	6	3	8	0,3750	
			Qtde Eqpto	Ar compr	Ar compr	Total
			Específico	Geral		HP/Posto
Banc. mont. caval. betoneira			1	0,5	0,3750	0,8750
Bancada mont. acessórios			1	0,5	0,3750	0,8750
Solda basc.fundo tambor			1		0,3750	0,3750
Bancada mont. basculante			1		0,3750	0,3750
Bancada mont. tambor			1		0,3750	0,3750
Bancada solda tambor acess.			1		0,3750	0,3750
Bancada limpeza tambor			1	2,5	0,3750	2,8750
Montagem final			1	0,5	0,3750	0,8750
TOTAL			8			7,0000

S - 1

UTILIDADES - ÁGUA

ANEXO .: 13

	mai/01	jun/01	jul/01	ago/01	set/01	out/01	nov/01	MÉDIA	
CONSUMO	R\$	456,74	382,94	390,14	570,14	574,28	196,04	491,54	437,40
							Nº HORAS		176
							Nº HOMENS		57
							R\$/h.H		0,0436

C S M	<i>JSFernandes .:</i>
COMPONENTES, SISTEMAS E MÁQUINAS PARA CONSTRUÇÃO Ltda.	jan/02

Setor: 1112 - MONT. DE BETONEIRAS

S - 2

MANUTENÇÃO

ANEXO .: 14

MATERIAIS DE CONSUMO / FERRAMENTAS

DESCRIÇÃO	jul/01	ago/01	set/01	out/01	nov/01	MÉDIA
1.107 MANUTENÇÃO	498,45	283,87	430,98	1130,07	629,78	594,63

TOTAL MENSAL	594,63
NO. HORAS	220
R\$/h.	2,7029

SETORES PRODUTIVOS	COEF(%)	VL RATEIO (R\$/h)
CORTE E PREP.	15	0,4054
GUINCHOS E TALHAS	2	0,0541
MÁQ.VIBRATÓRIAS	15	0,4054
MÁQ.ESPECIAIS	10	0,2703
FORMAS	35	0,9460
USINAGEM	5	0,1351
PINTURA	10	0,2703
BETONEIRAS	8	0,2162

EQUIPAMENTOS	QTDE	COEF	TOTAL	TOTAL
Banc. mont. caval. betoneira	1	5	5	2,7029
Bancada mont. acessórios	1	5	5	
Solda basc.fundo tambor	1	5	5	
Bancada mont. basculante	1	5	5	
Bancada mont. tambor	1	5	5	
Bancada solda tambor acess.	1	5	5	
Bancada limpeza tambor	1	3	3	
Montagem final	1	3	3	

TOTAL COEF 36

R\$/h 0,2162

R\$/h/COEF 0,0060

ANEXO G – CÁLCULO DO VALOR MONETÁRIO DO PRODUTO BASE

SEQUÊNCIA OPERACIONAL								
Produto: BETONEIRA 400 L S/ MOTOR								
Lote: 1 peça								
OP.	Descrição	Equip.	TP	TO	TT	R\$/h	R\$	Lote econômico
MONTAGEM								
								30
10	Montar Basculante e Fundo	6.07.009		0,266	0,266	13,13	3,498	
20	Esmilhar	6.07.013		0,068	0,068	6,57	0,444	
30	Montagem Final	6.07.014		0,233	0,233	9,98	2,329	
40	Desengraxar	6.07.013		0,152	0,152	6,57	0,996	
50	Pintar Betoneira	9.20.000	0,12	0,266	0,274	12,68	3,478	15
60	Pintar Logotipo	9.20.002	0,14	0,104	0,109	5,79	0,630	30
MANCAL DO BASCULANTE								
								250
10	Tornear Diam. Ext.e Inter.	1.01.002	0,50	0,030	0,032	28,68	0,906	
20	Furar p/ Graxeira	5.04.001	0,08	0,014	0,015	5,29	0,078	
30	Roscar p/ Graxeira	5.04.001	0,25	0,008	0,009	5,29	0,045	
ENGRENAGEM DENTE INTERNO								
								250
10	Tornear Diam. Interno	1.01.002	0,70	0,031	0,033	28,68	0,958	
MANCAL TRASEIRO								
								250
10	Tornear Facear e Diam. Inter.	1.01.002	0,50	0,023	0,025	28,68	0,722	
20	Fresar Base	5.05.001	0,25	0,036	0,037	8,52	0,311	
30	Furar P/ Graxeira	5.04.001	0,17	0,008	0,009	5,29	0,046	
40	Roscar P/ Graxeira	5.04.001	0,25	0,005	0,006	5,29	0,034	
PINHÃO DA CREMALHEIRA								
								250
10	Tornear Facear e Diam. Inter.	1.02.003	0,25	0,030	0,031	10,89	0,338	
20	Tornear Face	1.02.003	0,17	0,007	0,008	10,89	0,085	
30	Cortar Chaveta	7.01.001	0,08	0,017	0,017	5,59	0,098	
MANCAL DO VOLANTE								
								250
10	Tornear Facear Diam. Ext/ Inter	1.01.002	0,67	0,036	0,039	28,68	1,109	
20	Furar Base	5.03.001	0,17	0,017	0,017	8,86	0,152	
30	Furar e Roscar p/ Graxeira	5.03.002	0,25	0,006	0,007	7,25	0,048	
EIXO DA POLIA								
								250
10	Serrar	3.03.003		0,004	0,004	9,74	0,041	
20	Tornear Face e Furo de Centro	1.02.002	0,17	0,023	0,024	10,86	0,257	
30	Tornear Externo	1.01.002	0,25	0,027	0,028	28,68	0,800	
40	Fresar Canal Chaveta	5.05.001	0,33	0,031	0,032	8,52	0,276	
EIXO CENTRAL								
								250
10	Serrar	3.03.003		0,018	0,018	9,74	0,174	
20	Tornear Face e Furo de Centro	1.02.002	0,17	0,025	0,025	10,86	0,277	
30	Tornear Externo	1.01.002	0,25	0,058	0,059	28,68	1,702	
40	Tornear Rosca parte Superior	1.01.002	0,17	0,053	0,054	28,68	1,540	

continua ...

... continuação							
BASE DO MOTOR							150
10	Cortar tira	3.02.001		0,007	0,007	18,52	0,136
20	Cortar Peça	3.02.001		0,007	0,007	18,52	0,136
30	Cortar Angulo	3.02.001		0,007	0,007	18,52	0,136
40	Estampar 2 Furo Oblongo 58	2.02.002	0,04	0,008	0,009	11,81	0,102
50	Estampar 2 Furo Oblongo 38	2.02.002	0,04	0,008	0,009	11,81	0,102
60	Cortar Canto 40x40	3.01.001	0,05	0,004	0,004	7,34	0,029
70	Dobrar	2.01.001	0,17	0,008	0,009	19,00	0,180
ARRUELA INTERNA							150
10	Cortar Diam. Externo	3.04.002		0,017	0,017	13,64	0,227
20	Estampar Arruela	2.02.002	0,08	0,003	0,004	11,81	0,042
ARRUELA EXTERNA							150
10	Cortar Diam. Externo	3.04.002		0,017	0,017	13,64	0,227
20	Estampar Arruela	2.02.002	0,08	0,003	0,004	11,81	0,042
TAMPA DE VEDAÇÃO							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,001	0,001	18,52	0,013
20	Repuxar Tampa	2.03.001	0,17	0,008	0,009	7,80	0,067
POLIA 62 2 CANAL							250
10	Tornear Face e Diam. Interno	1.01.002	0,42	0,022	0,024	28,68	0,684
20	Tornear Canal	1.01.002	0,33	0,021	0,022	28,68	0,645
30	Cortar Canal de Chaveta	7.01.001	0,33	0,017	0,018	5,59	0,101
POLIA MOVIDA							250
10	Tornear Face e Diam. Interno	1.02.002	0,17	0,066	0,067	10,86	0,728
20	Cortar Canal de Chaveta	7.01.001	0,17	0,022	0,022	5,59	0,125
ANEL DE VEDAÇÃO							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,001	0,001	18,52	0,012
20	Estampar Anel	2.02.002	0,17	0,013	0,014	11,81	0,169
CONJUNTO EIXO PINHÃO							250
10	Tornear Face e Furo de Centro	1.02.003	0,08	0,009	0,009	10,89	0,096
20	Tornear Parte Externo	1.01.002	0,25	0,022	0,023	28,68	0,645
30	Fresar Canal de Chaveta	5.05.001	0,33	0,024	0,025	8,52	0,211
EIXO VOLANTE							250
10	Serrar	3.03.003		0,013	0,013	9,74	0,122
20	Tornear Face e Furo de Centro	1.02.002	0,17	0,008	0,008	10,86	0,092
30	Tornear Diam.18 x 26,5	1.01.002	0,33	0,008	0,009	28,68	0,272
40	Estampar	2.03.001	0,17	0,003	0,004	7,80	0,031
CONJUNTO CAIXA							30
10	Pontear	6.07.008		0,131	0,131	12,22	1,603
20	Esmerilhar	6.07.013		0,018	0,018	6,57	0,115
REFORÇO INFERIOR							150
10	Cortar Em Angulo	3.02.001		0,016	0,016	18,52	0,296
REFORÇO							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,003	0,003	18,52	0,046
20	Cortar Peça	3.02.001		0,003	0,003	18,52	0,046
30	Dobrar	2.01.001	0,17	0,004	0,005	19,00	0,091

continua ...

... continuação							
FECHAMENTO SUPERIOR							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,005	0,005	18,52	0,083
20	Cortar Peça	3.02.001		0,004	0,004	18,52	0,068
30	Cortar Angulo 2 X 60 Graus	3.01.001	0,08	0,005	0,005	7,34	0,038
40	Estampar 2 X (10 X 9mm)	2.02.002			-	11,81	
50	Dobrar Laterais	2.01.001	0,17	0,004	0,005	19,00	0,094
60	Dobrar Parte Superior	2.01.001	0,17	0,004	0,005	19,00	0,094
70	Dobrar Em 116 Graus	2.01.001	0,17	0,004	0,005	19,00	0,094
TAMPA							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,007	0,007	18,52	0,136
20	Cortar Peça	3.02.001		0,004	0,004	18,52	0,068
30	Cortar 2 X 30 Graus	3.01.001	0,08	0,005	0,005	7,34	0,038
40	Estampar 2 X (23 X 5mm)	2.02.002	0,08	0,002	0,002	11,81	0,024
50	Estampar Furo 1 x (10 X 20mm)	2.02.002	0,08	0,002	0,002	11,81	0,024
60	Dobrar Laterais	2.01.001	0,17	0,005	0,006	19,00	0,120
70	Dobrar Em 150 Graus	2.01.001	0,17	0,005	0,006	19,00	0,120
CORPO DA CAIXA							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,010	0,010	18,52	0,179
20	Cortar Peça	3.02.001		0,010	0,010	18,52	0,179
30	Cortar Cantos	3.01.001	0,04	0,001	0,002	7,34	0,012
40	Cortar 2 X 90 Graus	3.01.001	0,04	0,001	0,002	7,34	0,012
50	Estampar Furo Oblongo (205 C	2.02.002	0,04	0,005	0,005	11,81	0,058
60	Estampar Furo Oblongo (500 C	2.02.002	0,04	0,005	0,005	11,81	0,058
70	Estampar Furo 1 X Diam. 50	2.02.002	0,04	0,005	0,005	11,81	0,058
80	Dobrar Parte Inferior	2.01.001	0,08	0,007	0,008	19,00	0,151
90	Dobrar Laterais em 90 Graus	2.01.001	0,08	0,007	0,008	19,00	0,151
CONJUNTO VOLANTE							30
10	Soldar	6.07.008		0,043	0,043	12,22	0,522
CHAPA TRAVA							150
10	Cortar Parte Externa	3.04.002	0,17	0,020	0,021	13,64	0,281
20	Estampar Diam. 37	2.02.002	0,20	0,003	0,004	11,81	0,049
BUCHA DO VOLANTE							30
10	Serrar	3.03.003		0,012	0,012	9,74	0,117
20	Tornear Face e Diam. Interno	1.01.002	0,33	0,007	0,018	28,68	0,516
30	Tornear Diam. Externo	1.01.002	0,25	0,008	0,017	28,68	0,473
40	Cortar Canal Chaveta	7.01.001	0,16	0,046	0,051	5,59	0,285
CHAPA SUPORTE							150
10	Cortar Peça	3.02.001		0,002	0,002	18,52	0,041
20	Estampar Diam. 21	2.02.002	0,08	0,002	0,003	11,81	0,030
30	Dobrar em 15 Graus	2.01.001	0,16	0,004	0,005	19,00	0,093
ARO DO VOLANTE							150
10	Soldar	6.07.008		0,003	0,003	12,22	0,033
20	Calandrar	4.03.001		0,007	0,007	5,81	0,039
30	Serrar	3.03.001		0,018	0,018	6,34	0,116
40	Ajustar	6.07.002		0,026	0,026	9,51	0,249
CONJUNTO TAMBOR							30
10	Soldar Parte Inferior	6.07.009		0,130	0,130	13,13	1,705
20	Pontear Corpo	6.07.011		0,137	0,137	11,83	1,619
30	Soldar Corpo e Pás	6.07.012		0,133	0,133	13,97	1,851

continua ...

... continuação							
REFORÇO INTERNO							150
10	Cortar Peças	3.02.001		0,080	0,080	18,52	1,482
BUCHA CÔNICA							250
10	Serrar	3.03.003		0,011	0,011	9,74	0,108
20	Tornear Face e Diam Externo	1.02.002	0,33	0,010	0,011	10,66	0,115
30	Tornear Face e Diam. Interno	1.01.002	0,17	0,022	0,023	28,68	0,656
REFORÇO DA BUCHA							150
10	Cortar Diam. Externo e Interno	3.04.002		0,042	0,042	13,64	0,568
20	Repuxar	2.03.001	0,17	0,003	0,004	7,80	0,028
CHAPA FUNDO							150
10	Cortar Diam. Externo e Interno	3.04.002		0,044	0,044	13,64	0,605
CORPO DO TAMBOR							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,016	0,016	18,52	0,299
20	Cortar Peça	3.02.001		0,016	0,016	18,52	0,299
30	Calandrar	4.01.001		0,050	0,050	17,50	0,866
40	Soldar	6.07.011		0,017	0,017	11,83	0,200
50	Esmerilhar	6.07.013		0,026	0,026	6,57	0,170
CONE INFERIOR							150
10	Cortar Tira	3.04.004		0,028	0,028	8,95	0,253
CONJ.PÁ DO TAMBOR							30
10	Soldar	6.07.012		0,084	0,084	13,97	1,173
SUORTE P/PÁ							150
10	Cortar	3.02.001		0,028	0,028	18,52	0,519
20	Dobrar	2.01.001	0,17	0,024	0,025	19,00	0,477
PÁ MENOR							150
10	Cortar	3.02.001		0,006	0,006	18,52	0,111
20	Calandrar	4.01.001	0,03	0,020	0,020	17,50	0,354
PÁ MAIOR							150
10	Cortar	3.02.001		0,010	0,010	18,52	0,185
20	Calandrar	4.01.001	0,05	0,022	0,022	17,50	0,391
CONJUNTO BASCULANTE							30
10	Soldar	6.07.010		0,078	0,078	10,42	0,808
CHAPA FECHAMENTO							250
10	Estampar	2.02.002		0,006	0,006	11,81	0,071
BUCHA DO BASCULANTE							250
10	Serrar	3.03.003		0,016	0,016	9,74	0,155
20	Tornear Diam. Ext. e Int. Larg. 1	1.01.002	0,33	0,024	0,025	28,68	0,729
30	Tornear Diam. Ext. e Int. Larg. 1	1.01.002	0,25	0,015	0,016	28,68	0,467
40	Furar P/ Graxeira	5.04.001	0,16	0,009	0,010	6,29	0,060
50	Roscar P/ Graxeira	5.04.001	0,33	0,008	0,009	6,29	0,056
BUCHA CENTRAL							250
20	Tornear Diam. Ext. e Int. Larg.	1.01.002	0,33	0,022	0,024	28,68	0,680
30	Tornear Diam. Ext. e Int. Larg.	1.01.002	0,16	0,021	0,022	28,68	0,623
40	Furar P/ Graxeira	5.04.001	0,16	0,010	0,011	6,29	0,067
50	Roscar P/ Graxeira	5.04.001	0,25	0,008	0,009	6,29	0,055

continua ...

... continuação							
EIXO DO BASCULANTE							250
10	Serrar	3.03.003		0,003	0,003	9,74	0,026
20	Tornear Face e Furo de Centro	1.02.002	0,27	0,014	0,015	10,86	0,162
30	Tornear Diam. Externo	1.01.002	0,33	0,017	0,019	28,68	0,534
BASCULANTE 2							150
20	Serrar	3.03.002		0,022	0,022	9,74	0,213
BASCULANTE 1							150
10	Estampar	2.03.001		0,022	0,022	7,80	0,170
CONJ.RODA							30
10	Soldar Fechamento do Anel	6.07.008		0,030	0,030	12,22	0,367
20	Soldar Raio com Anel	6.07.008		0,176	0,176	12,22	2,151
RAIO DA RODA							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,030	0,030	18,52	0,556
20	Estampar Peça	2.03.001	0,17	0,120	0,121	7,80	0,945
30	Dobrar Laterais	2.01.001	0,17	0,138	0,139	19,00	2,643
ANEL DA RODA							150
10	Estampar Peça	3.02.001		0,022	0,022	18,52	0,407
20	Calandrar	4.01.001		0,022	0,022	17,50	0,385
BUCHA DA RODA							150
10	Serrar	3.03.003		0,020	0,020	9,74	0,195
20	Estampar	2.03.001	0,17	0,020	0,021	7,80	0,165
CONJ.CAVALETE							30
10	Montar / Soldar	6.07.007		0,242	0,242	14,31	3,458
COLUNA DIANTEIRA DO PEDAL							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,004	0,004	9,36	0,034
20	Estampar Diam. 23	2.03.001		0,003	0,003	7,80	0,026
30	Furar Diam. 11	5.04.002	0,05	0,008	0,009	6,36	0,055
40	Roscar M12	5.04.002	0,17	0,005	0,006	6,36	0,039
COLUNA DIANTEIRA							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,004	0,004	9,36	0,034
COLUNA TRAZEIRA							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,005	0,005	9,36	0,046
20	Estampar 2 Furos Diam. 14	2.02.002	0,08	0,005	0,005	11,81	0,063
30	Estampar 4 Furos Diam. 10,5	2.02.002	0,08	0,005	0,005	11,81	0,063
40	Estampar Rasgo 74 Graus	2.02.001	0,08	0,005	0,006	9,36	0,052
50	Dobrar	2.01.001	0,17	0,011	0,012	19,00	0,224
BUCHA DO PEDAL							150
10	Serrar	2.02.001		0,001	0,001	9,36	0,013
20	Soldar	6.07.008		0,038	0,038	12,22	0,464
TRAVESSA DIANTEIRA							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,006	0,006	9,36	0,054
20	Cortar Chanfros	3.01.001	0,08	0,005	0,006	7,34	0,043
TRAVESSA ESQUERDA							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,006	0,006	9,36	0,054
20	Cortar Chanfros	3.01.001	0,08	0,005	0,006	7,34	0,043

continua ...

... continuação							
EIXO DA RODA							150
10	Serrar	2.02.001		0,020	0,020	9,36	0,187
20	Furar	5.04.002	0,08	0,020	0,021	6,36	0,131
BASE							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,004	0,004	9,36	0,040
20	Estampar 2 Furos Diam. 14	2.02.002	0,08	0,003	0,004	11,81	0,046
30	Cortar Chanfro	3.01.001	0,04	0,002	0,003	7,34	0,019
SUPORTE DO EIXO							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,003	0,003	9,36	0,028
20	Estampar 2 Furo Oblongo	2.02.002	0,08	0,006	0,006	11,81	0,076
CANTONEIRA DE FIXAÇÃO							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,003	0,003	9,36	0,027
20	Estampar 2 Furo Oblongo	2.02.002	0,08	0,004	0,004	11,81	0,051
MÃO FRANCESA							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,048	0,048	9,36	0,449
20	Cortar Chanfros	3.01.001	0,08	0,036	0,037	7,34	0,268
CHAPA EXTERNA							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,001	0,001	18,52	0,025
20	Estampar Furos	2.02.002	0,08	0,002	0,002	11,81	0,026
30	Roscar	5.04.002	0,08	0,015	0,016	6,36	0,102
10	Cortar Tira	3.02.001		0,001	0,001	18,52	0,025
20	Estampar Furos	2.02.002	0,08	0,002	0,002	11,81	0,026
APOIO CAMBÃO I							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,001	0,001	18,52	0,011
20	Cortar Peça	3.02.001		0,001	0,001	18,52	0,011
30	Estampar Furo	2.02.001	0,04	0,002	0,002	9,36	0,022
APOIO CAMBÃO II							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,001	0,001	18,52	0,010
20	Cortar Peça	3.02.001		0,001	0,001	18,52	0,010
30	Estampar Furo	2.02.001	0,04	0,002	0,002	9,36	0,021
REFORÇO							150
10	Cortar Chanfro	3.02.001		0,002	0,002	18,52	0,031
TOTAL							66,779

ANEXO H – SEQÜÊNCIA OPERACIONAL DOS PRODUTOS

Produto: BETONEIRA 400 L S/ MOTOR								
Lote: 1 peça								
OP.	Descrição	Equip.	TP	TO	TT	UEP/h	UEPs	Lote econômico
MONTAGEM								30
10	Montar Basculante e Fundo	6.07.009		0,266	0,266	19,66	5,239	
20	Esmerilhar	6.07.013		0,068	0,068	9,84	0,665	
30	Montagem Final	6.07.014		0,233	0,233	14,94	3,487	
40	Desengraxar	6.07.013		0,152	0,152	9,84	1,492	
50	Pintar Betoneira	9.20.000	0,12	0,266	0,274	18,99	5,208	15
60	Pintar Logotipo	9.20.002	0,14	0,104	0,109	8,67	0,943	30
MANCAL DO BASCULANTE								250
10	Tornear Diam. Ext.e Inter.	1.01.002	0,50	0,030	0,032	42,95	1,356	
20	Furar p/ Graxeira	5.04.001	0,08	0,014	0,015	7,92	0,116	
30	Roscar p/ Graxeira	5.04.001	0,25	0,008	0,009	7,92	0,067	
ENGRENAGEM DENTE INTERNO								250
10	Tornear Diam. Interno	1.01.002	0,70	0,031	0,033	42,95	1,434	
MANCAL TRASEIRO								250
10	Tornear Facear e Diam. Inter.	1.01.002	0,50	0,023	0,025	42,95	1,081	
20	Fresar Base	5.05.001	0,25	0,036	0,037	12,76	0,466	
30	Furar P/ Graxeira	5.04.001	0,17	0,008	0,009	7,92	0,070	
40	Roscar P/ Graxeira	5.04.001	0,25	0,005	0,006	7,92	0,051	
PINHÃO DA CREMALHEIRA								250
10	Tornear Facear e Diam. Inter.	1.02.003	0,25	0,030	0,031	16,31	0,506	
20	Tornear Face	1.02.003	0,17	0,007	0,008	16,31	0,127	
30	Cortar Chaveta	7.01.001	0,08	0,017	0,017	8,37	0,146	
MANCAL DO VOLANTE								250
10	Tornear Facear Diam. Ext/ Int	1.01.002	0,67	0,036	0,039	42,95	1,661	
20	Furar Base	5.03.001	0,17	0,017	0,017	13,27	0,228	
30	Furar e Roscar p/ Graxeira	5.03.002	0,25	0,006	0,007	10,86	0,072	
EIXO DA POLIA								250
10	Serrar	3.03.003		0,004	0,004	14,59	0,061	
20	Tornear Face e Furo de Centr	1.02.002	0,17	0,023	0,024	16,26	0,385	
30	Tornear Externo	1.01.002	0,25	0,027	0,028	42,95	1,198	
40	Fresar Canal Chaveta	5.05.001	0,33	0,031	0,032	12,76	0,414	
EIXO CENTRAL								250
10	Serrar	3.03.003		0,018	0,018	14,59	0,261	
20	Tornear Face e Furo de Centr	1.02.002	0,17	0,025	0,025	16,26	0,414	
30	Tornear Externo	1.01.002	0,25	0,058	0,059	42,95	2,548	
40	Tornear Rosca parte Superior	1.01.002	0,17	0,053	0,054	42,95	2,305	

continua ...

... continuação							
BASE DO MOTOR							150
10	Cortar tira	3.02.001		0,007	0,007	27,73	0,203
20	Cortar Peça	3.02.001		0,007	0,007	27,73	0,203
30	Cortar Angulo	3.02.001		0,007	0,007	27,73	0,203
40	Estampar 2 Furo Oblongo 58	2.02.002	0,04	0,008	0,009	17,68	0,152
50	Estampar 2 Furo Oblongo 38	2.02.002	0,04	0,008	0,009	17,68	0,152
60	Cortar Canto 40x40	3.01.001	0,05	0,004	0,004	10,99	0,044
70	Dobrar	2.01.001	0,17	0,008	0,009	28,45	0,269
ARRUELA INTERNA							150
10	Cortar Diam. Externo	3.04.002		0,017	0,017	20,43	0,340
20	Estampar Arruela	2.02.002	0,08	0,003	0,004	17,68	0,062
ARRUELA EXTERNA							150
10	Cortar Diam. Externo	3.04.002		0,017	0,017	20,43	0,340
20	Estampar Arruela	2.02.002	0,08	0,003	0,004	17,68	0,062
TAMPA DE VEDAÇÃO							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,001	0,001	27,73	0,019
20	Repuxar Tampa	2.03.001	0,17	0,008	0,009	11,68	0,101
POLIA 62 2 CANAL							250
10	Tornear Face e Diam. Interno	1.01.002	0,42	0,022	0,024	42,95	1,024
20	Tornear Canal	1.01.002	0,33	0,021	0,022	42,95	0,966
30	Cortar Canal de Chaveta	7.01.001	0,33	0,017	0,018	8,37	0,152
POLIA MOVIDA							250
10	Tornear Face e Diam. Interno	1.02.002	0,17	0,066	0,067	16,26	1,090
20	Cortar Canal de Chaveta	7.01.001	0,17	0,022	0,022	8,37	0,187
ANEL DE VEDAÇÃO							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,001	0,001	27,73	0,018
20	Estampar Anel	2.02.002	0,17	0,013	0,014	17,68	0,253
CONJUNTO EIXO PINHÃO							250
10	Tornear Face e Furo de Centr	1.02.003	0,08	0,009	0,009	16,31	0,144
20	Tornear Parte Externo	1.01.002	0,25	0,022	0,023	42,95	0,966
30	Fresar Canal de Chaveta	5.05.001	0,33	0,024	0,025	12,76	0,317
EIXO VOLANTE							250
10	Serrar	3.03.003		0,013	0,013	14,59	0,182
20	Tornear Face e Furo de Centr	1.02.002	0,17	0,008	0,008	16,26	0,138
30	Tornear Diam.18 x 26,5	1.01.002	0,33	0,008	0,009	42,95	0,407
40	Estampar	2.03.001	0,17	0,003	0,004	11,68	0,047
CONJUNTO CAIXA							30
10	Pontear	6.07.008		0,131	0,131	18,30	2,400
20	Esmerilhar	6.07.013		0,018	0,018	9,84	0,172
REFORÇO INFERIOR							150
10	Cortar Em Angulo	3.02.001		0,016	0,016	27,73	0,444
REFORÇO							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,003	0,003	27,73	0,069
20	Cortar Peça	3.02.001		0,003	0,003	27,73	0,069
30	Dobrar	2.01.001	0,17	0,004	0,005	28,45	0,137

continua ...

... continuação							
FECHAMENTO SUPERIOR							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,005	0,005	27,73	0,125
20	Cortar Peça	3.02.001		0,004	0,004	27,73	0,102
30	Cortar Angulo 2 X 60 Graus	3.01.001	0,08	0,005	0,005	10,99	0,057
40	Estampar 2 X (10 X 9mm)	2.02.002			-	17,68	-
50	Dobrar Laterais	2.01.001	0,17	0,004	0,005	28,45	0,141
60	Dobrar Parte Superior	2.01.001	0,17	0,004	0,005	28,45	0,141
70	Dobrar Em 116 Graus	2.01.001	0,17	0,004	0,005	28,45	0,141
TAMPA							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,007	0,007	27,73	0,203
20	Cortar Peça	3.02.001		0,004	0,004	27,73	0,102
30	Cortar 2 X 30 Graus	3.01.001	0,08	0,005	0,005	10,99	0,057
40	Estampar 2 X (23 X 5mm)	2.02.002	0,08	0,002	0,002	17,68	0,036
50	Estampar Furo 1 x (10 X 20mr)	2.02.002	0,08	0,002	0,002	17,68	0,036
60	Dobrar Laterais	2.01.001	0,17	0,005	0,006	28,45	0,179
70	Dobrar Em 150 Graus	2.01.001	0,17	0,005	0,006	28,45	0,179
CORPO DA CAIXA							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,010	0,010	27,73	0,268
20	Cortar Peça	3.02.001		0,010	0,010	27,73	0,268
30	Cortar Cantos	3.01.001	0,04	0,001	0,002	10,99	0,018
40	Cortar 2 X 90 Graus	3.01.001	0,04	0,001	0,002	10,99	0,018
50	Estampar Furo Oblongo (205	2.02.002	0,04	0,005	0,005	17,68	0,087
60	Estampar Furo Oblongo (500	2.02.002	0,04	0,005	0,005	17,68	0,087
70	Estampar Furo 1 X Diam. 50	2.02.002	0,04	0,005	0,005	17,68	0,087
80	Dobrar Parte Inferior	2.01.001	0,08	0,007	0,008	28,45	0,227
90	Dobrar Laterais em 90 Graus	2.01.001	0,08	0,007	0,008	28,45	0,227
CONJUNTO VOLANTE							30
10	Soldar	6.07.008		0,043	0,043	18,30	0,782
CHAPA TRAVA							150
10	Cortar Parte Externa	3.04.002	0,17	0,020	0,021	20,43	0,421
20	Estampar Diam. 37	2.02.002	0,20	0,003	0,004	17,68	0,074
BUCHA DO VOLANTE							30
10	Serrar	3.03.003		0,012	0,012	14,59	0,175
20	Tornear Face e Diam. Interno	1.01.002	0,33	0,007	0,018	42,95	0,773
30	Tornear Diam. Externo	1.01.002	0,25	0,008	0,017	42,95	0,709
40	Cortar Canal Chaveta	7.01.001	0,16	0,046	0,051	8,37	0,426
CHAPA SUPORTE							150
10	Cortar Peça	3.02.001		0,002	0,002	27,73	0,061
20	Estampar Diam. 21	2.02.002	0,08	0,002	0,003	17,68	0,045
30	Dobrar em 15 Graus	2.01.001	0,16	0,004	0,005	28,45	0,139
ARO DO VOLANTE							150
10	Soldar	6.07.008		0,003	0,003	18,30	0,049
20	Calandrar	4.03.001		0,007	0,007	8,70	0,059
30	Serrar	3.03.001		0,018	0,018	9,49	0,174
40	Ajustar	6.07.002		0,026	0,026	14,24	0,373
CONJUNTO TAMBOR							30
10	Soldar Parte Inferior	6.07.009		0,130	0,130	19,66	2,553
20	Pontear Corpo	6.07.011		0,137	0,137	17,71	2,424
30	Soldar Corpo e Pás	6.07.012		0,133	0,133	20,92	2,772

continua ...

... continuação							
REFORÇO INTERNO							150
10	Cortar Peças	3.02.001		0,080	0,080	27,73	2,219
BUCHA CÔNICA							250
10	Serrar	3.03.003		0,011	0,011	14,59	0,162
20	Tornear Face e Diam Externo	1.02.002	0,33	0,010	0,011	15,96	0,173
30	Tornear Face e Diam. Interno	1.01.002	0,17	0,022	0,023	42,95	0,982
REFORÇO DA BUCHA							150
10	Cortar Diam. Externo e Intern	3.04.002		0,042	0,042	20,43	0,851
20	Repuxar	2.03.001	0,17	0,003	0,004	11,68	0,042
CHAPA FUNDO							150
10	Cortar Diam. Externo e Intern	3.04.002		0,044	0,044	20,43	0,906
CORPO DO TAMBOR							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,016	0,016	27,73	0,448
20	Cortar Peça	3.02.001		0,016	0,016	27,73	0,448
30	Calandrar	4.01.001		0,050	0,050	26,21	1,297
40	Soldar	6.07.011		0,017	0,017	17,71	0,299
50	Esmerilhar	6.07.013		0,026	0,026	9,84	0,254
CONE INFERIOR							150
10	Cortar Tira	3.04.004		0,028	0,028	13,40	0,380
CONJ.PÁ DO TAMBOR							30
10	Soldar	6.07.012		0,084	0,084	20,92	1,757
SUPORTE P/PÁ							150
10	Cortar	3.02.001		0,028	0,028	27,73	0,777
20	Dobrar	2.01.001	0,17	0,024	0,025	28,45	0,715
PÁ MENOR							150
10	Cortar	3.02.001		0,006	0,006	27,73	0,166
20	Calandrar	4.01.001	0,03	0,020	0,020	26,21	0,530
PÁ MAIOR							150
10	Cortar	3.02.001		0,010	0,010	27,73	0,277
20	Calandrar	4.01.001	0,05	0,022	0,022	26,21	0,585
CONJUNTO BASCULANTE							30
10	Soldar	6.07.010		0,078	0,078	15,60	1,209
CHAPA FECHAMENTO							250
10	Estampar	2.02.002		0,006	0,006	17,68	0,106
BUCHA DO BASCULANTE							250
10	Serrar	3.03.003		0,016	0,016	14,59	0,232
20	Tornear Diam. Ext. e Int. Larg	1.01.002	0,33	0,024	0,025	42,95	1,092
30	Tornear Diam. Ext. e Int. Larg	1.01.002	0,25	0,015	0,016	42,95	0,700
40	Furar P/ Graxeira	5.04.001	0,16	0,009	0,010	9,42	0,090
50	Roscar P/ Graxeira	5.04.001	0,33	0,008	0,009	9,42	0,084
BUCHA CENTRAL							250
20	Tornear Diam. Ext. e Int. Larg	1.01.002	0,33	0,022	0,024	42,95	1,019
30	Tornear Diam. Ext. e Int. Larg	1.01.002	0,16	0,021	0,022	42,95	0,933
40	Furar P/ Graxeira	5.04.001	0,16	0,010	0,011	9,42	0,100
50	Roscar P/ Graxeira	5.04.001	0,25	0,008	0,009	9,42	0,082

continua ...

... continuação							
EIXO DO BASCULANTE							250
10	Serrar	3.03.003		0,003	0,003	14,59	0,039
20	Tornear Face e Furo de Centr	1.02.002	0,27	0,014	0,015	16,26	0,242
30	Tornear Diam. Externo	1.01.002	0,33	0,017	0,019	42,95	0,800
BASCULANTE 2							150
20	Serrar	3.03.002		0,022	0,022	14,59	0,318
BASCULANTE 1							150
10	Estampar	2.03.001		0,022	0,022	11,68	0,255
CONJ.RODA							30
10	Soldar Fechamento do Anel	6.07.008		0,030	0,030	18,30	0,549
20	Soldar Raio com Anel	6.07.008		0,176	0,176	18,30	3,221
RAIO DA RODA							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,030	0,030	27,73	0,832
20	Estampar Peça	2.03.001	0,17	0,120	0,121	11,68	1,415
30	Dobrar Laterais	2.01.001	0,17	0,138	0,139	28,45	3,958
ANEL DA RODA							150
10	Estampar Peça	3.02.001		0,022	0,022	27,73	0,610
20	Calandrar	4.01.001		0,022	0,022	26,21	0,577
BUCHA DA RODA							150
10	Serrar	3.03.003		0,020	0,020	14,59	0,292
20	Estampar	2.03.001	0,17	0,020	0,021	11,68	0,247
CONJ.CAVALETE							30
10	Montar / Soldar	6.07.007		0,242	0,242	21,43	5,179
COLUNA DIANTEIRA DO PEDAL							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,004	0,004	14,02	0,051
20	Estampar Diam. 23	2.03.001		0,003	0,003	11,68	0,039
30	Furar Diam. 11	5.04.002	0,05	0,008	0,009	9,52	0,083
40	Roscar M12	5.04.002	0,17	0,005	0,006	9,52	0,058
COLUNA DIANTEIRA							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,004	0,004	14,02	0,051
COLUNA TRAZEIRA							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,005	0,005	14,02	0,069
20	Estampar 2 Furos Diam. 14	2.02.002	0,08	0,005	0,005	17,68	0,094
30	Estampar 4 Furos Diam. 10,5	2.02.002	0,08	0,005	0,005	17,68	0,094
40	Estampar Rasgo 74 Graus	2.02.001	0,08	0,005	0,006	14,02	0,078
50	Dobrar	2.01.001	0,17	0,011	0,012	28,45	0,335
BUCHA DO PEDAL							150
10	Serrar	2.02.001		0,001	0,001	14,02	0,020
20	Soldar	6.07.008		0,038	0,038	18,30	0,695
TRAVESSA DIANTEIRA							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,006	0,006	14,02	0,081
20	Cortar Chanfros	3.01.001	0,08	0,005	0,006	10,99	0,064
TRAVESSA ESQUERDA							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,006	0,006	14,02	0,081
20	Cortar Chanfros	3.01.001	0,08	0,005	0,006	10,99	0,064

continua ...

... continuação							
EIXO DA RODA							150
10	Serrar	2.02.001		0,020	0,020	14,02	0,280
20	Furar	5.04.002	0,08	0,020	0,021	9,52	0,196
BASE							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,004	0,004	14,02	0,060
20	Estampar 2 Furos Diam. 14	2.02.002	0,08	0,003	0,004	17,68	0,068
30	Cortar Chanfro	3.01.001	0,04	0,002	0,003	10,99	0,028
SUPORTE DO EIXO							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,003	0,003	14,02	0,042
20	Estampar 2 Furo Oblongo	2.02.002	0,08	0,006	0,006	17,68	0,114
CANTONEIRA DE FIXAÇÃO							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,003	0,003	14,02	0,040
20	Estampar 2 Furo Oblongo	2.02.002	0,08	0,004	0,004	17,68	0,077
MÃO FRANCESA							150
10	Estampar Peça	2.02.001		0,048	0,048	14,02	0,673
20	Cortar Chanfros	3.01.001	0,08	0,036	0,037	10,99	0,402
CHAPA EXTERNA							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,001	0,001	27,73	0,037
20	Estampar Furos	2.02.002	0,08	0,002	0,002	17,68	0,039
30	Roscar	5.04.002	0,08	0,015	0,016	9,52	0,152
10	Cortar Tira	3.02.001		0,001	0,001	27,73	0,037
20	Estampar Furos	2.02.002	0,08	0,002	0,002	17,68	0,039
APOIO CAMBÃO I							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,001	0,001	27,73	0,016
20	Cortar Peça	3.02.001		0,001	0,001	27,73	0,016
30	Estampar Furo	2.02.001	0,04	0,002	0,002	14,02	0,032
APOIO CAMBÃO II							150
10	Cortar Tira	3.02.001		0,001	0,001	27,73	0,016
20	Cortar Peça	3.02.001		0,001	0,001	27,73	0,016
30	Estampar Furo	2.02.001	0,04	0,002	0,002	14,02	0,032
REFORÇO							150
10	Cortar Chanfro	3.02.001		0,002	0,002	27,73	0,046
TOTAL							99,998

Produto: FORMAS Peça: Forma para Viga 200x4000x12300 mm Lote: 1 peça								LOTE Econômico
OP.	Descrição	Equip.	TP	TO	TT	UEP/h	UEPs	1
10	Cortar	3.02.001		1,060	1,060	27,73	29,394	
20	Estampar Cantos	2.02.001		0,660	0,660	14,02	9,253	
30	Estampar furos	2.02.002	0,08	1,210	1,213	17,69	21,452	
40	Recortar	3.01.001	0,33	0,710	0,721	11,00	7,931	
50	Dobrar	2.01.001	0,58	0,940	0,959	28,46	27,303	
60	Traçar	6.07.001		0,510	0,510	8,66	4,417	
70	Oxi Cortar Manual	3.04.004		0,150	0,150	13,41	2,012	
80	Tornear	1.02.003		0,080	0,080	16,30	1,304	
90	Serrar	3.03.001		0,510	0,510	9,49	4,840	
100	Furar	5.04.002		0,250	0,250	9,53	2,383	
110	Montar	6.07.022		18,500	18,500	14,43	266,955	
120	Soldar	6.07.023		5,330	5,330	20,44	108,945	
130	Esmerilhar	6.07.025		2,500	2,500	13,76	34,400	
140	Pintar	9.20.002		1,500	1,500	8,68	13,020	
TOTAL							533,607	

Produto: FORMAS Peça: Travapino para Viga 200x4000x12300 mm Lote: 1 peça								LOTE Econômico
OP.	Descrição	Equip.	TP	TO	TT	UEP/h	UEPs	1
10	Cortar	3.02.001		0,420	0,420	27,73	11,647	
20	Estampar Cantos	2.02.001		0,200	0,200	14,02	2,804	
30	Estampar furos	2.02.002	0,33	0,440	0,451	17,69	7,978	
40	Recortar	3.01.001	0,04	0,020	0,021	11,00	0,235	
50	Dobrar	2.01.001	0,17	0,130	0,136	28,46	3,861	
60	Montar	6.07.022		2,500	2,500	14,43	36,075	
70	Soldar	6.07.023		0,670	0,670	20,44	13,695	
80	Esmerilhar	6.07.025		0,170	0,170	13,76	2,339	
90	Pintar	9.20.002		0,330	0,330	8,68	2,864	
TOTAL							81,498	

ANEXO I – RESUMO DE UEPs DOS PRODUTOS

	UEPs / PÇ
Betoneiras	
BETO 145 L	46,50
BETO 400 L	77,24
BETO 600 L	638,90
Formas para Concreto	
FORMAS EM GERAL	1.401,40
FORMAS MOVIM.	971,52
FORMAS CONCR.	882,34
Máquinas Vibratórias	
TUBOS 1000	752,43
TUBOS 600	482,97
TUBOS 400	453,65
Máquinas Especiais	
MAQ.ESP. MOVIM.	159,33
MAQ.ESP. CONCR.	250,23
Elevadores de Carga	
GUINCHOS	54,83
TALHAS	341,15
MOTOVIBRADORES	61,95

ANEXO J – QUANTIDADES FÍSICAS

Nº Dias	PLANO 2002 20	jan/02 14	fev/02 20	mar/02 20	abr/02 22	mai/02 21
TOTAL	1.375	502	907	935	846	939
Betoneiras	978	186	661	677	637	761
BETO 145 L	309	-	-	164	243	229
BETO 400 L	656	182	661	500	382	519
BETO 600 L	13	3	-	13	12	12
Formas para Concreto	44	32	31	39	40	29
FORMAS EM GERAL	29	20	27	37	37	26
FORMAS MOVIM.	8	7	3	2	2	1
FORMAS CONCR.	7	4	2	1	1	2
Máquinas Vibratórias	28	13	26	22	33	22
TUBOS 1000	12	8	14	8	18	6
TUBOS 600	9	3	9	11	10	9
TUBOS 400	7	2	3	4	5	7
Máquinas Especiais	48	23	4	2	4	9
MAQ.ESP. MOVIM.	33	20	-	-	4	5
MAQ.ESP. CONCR.	15	4	4	2	-	4
Elevadores de Carga	276	248	185	194	133	118
GUINCHOS	173	198	126	123	103	61
TALHAS	8	6	11	10	7	7
MOTOVIBRADORES	95	44	48	61	23	49

ANEXO K – CÁLCULO DA PRODUÇÃO MENSAL TRANSFORMADA EM UEPs

Nº Dias	PLANO 2002 20	jan/02 14	fev/02 20	mar/02 20	abr/02 22	mai/02 21
TOTAL	172.024	84.048	123.440	135.791	133.439	120.501
Betoneiras	73.624	16.208	51.092	54.821	48.694	58.456
BETO 145 L	14.388	-	-	7.628	11.287	10.670
BETO 400 L	50.634	14.081	51.092	38.594	29.474	40.110
BETO 600 L	8.602	2.127	-	8.599	7.933	7.676
Formas para Concreto	54.510	39.656	41.566	53.588	54.294	39.495
FORMAS EM GERAL	40.852	28.652	37.231	51.316	51.889	36.726
FORMAS MOVIM.	7.844	7.256	2.893	1.639	1.938	1.269
FORMAS CONCR.	5.814	3.748	1.442	633	467	1.500
Máquinas Vibratórias	16.558	8.542	16.216	12.914	20.400	11.880
TUBOS 1000	9.106	6.038	10.466	6.062	13.430	4.230
TUBOS 600	4.141	1.645	4.200	5.100	4.850	4.550
TUBOS 400	3.311	859	1.550	1.752	2.120	3.100
Máquinas Especiais	9.106	4.046	961	517	645	1.844
MAQ.ESP. MOVIM.	5.230	3.109	-	-	645	846
MAQ.ESP. CONCR.	3.876	937	961	517	-	998
Elevadores de Carga	18.226	15.596	13.605	13.951	9.406	8.826
GUINCHOS	9.461	10.850	6.915	6.763	5.674	3.366
TALHAS	2.859	1.997	3.733	3.434	2.325	2.406
MOTOVIBRADORES	5.906	2.749	2.957	3.754	1.407	3.054