

## Aplicação da abordagem UEP em uma empresa do setor fabril: um estudo de caso

João Francisco Morozini, [jmorozini@unicentro.br](mailto:jmorozini@unicentro.br)

Carla Teixeira Gass

Cassiana Luzza Carpenedo

Cláudia Regina Rosa Zuffo

Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO, Guarapuava, PR, Brasil

*\*Recebido: Janeiro, 2006 / Aceito: July, 2006*

### RESUMO

*As empresas industriais desenvolvem seus processos produtivos, comercializam seus produtos e em muitos casos elas não têm controle ou conhecimento de todos os custos que incorrem aos produtos durante o processo produtivo. O objetivo deste trabalho é demonstrar a viabilidade prática da implantação do método da UEP - Unidade Esforço de Produção e as informações geradas para os gestores sobre o custo da linha de produção individualizado por esforço de produção. Este trabalho é um estudo de caso realizado em uma indústria produtora de cabos de madeira fornecidos para o mercado interno e externo. Porém este estudo está direcionado somente para o mercado interno. Os procedimentos metodológicos adotados por esta pesquisa são a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental seguida de um estudo de caso em uma indústria. A justificativa para realização deste trabalho está no fato de que no ramo da indústria pode ocorrer que o gestor não disponha de informações que permita um conhecimento sobre os custos da linha de produção por posto operativo e a apuração dos custos dos produtos fabricados. Como resultado desta pesquisa, apresenta-se o método da UEP como uma proposta de gestão de custos e do processo de transformação na linha de produção, com uma visão geral sobre o gerenciamento do processo de produção dentro das empresas. Concluiu-se que o método da UEP é instrumento que possibilita verificar o desempenho de cada posto operativo e seus respectivos gargalos, podendo assim, serem trabalhados pelos gestores.*

Palavras-Chave: Linha de produção. Gestão da produção. UEP. Custos produtivos.

### 1. INTRODUÇÃO

A implementação de melhorias contínuas dos processos produtivos na busca da eficiência da produção requer a elaboração de uma estratégia de produção que inclui o conhecimento de todos os custos incorridos no processo produtivo. Para tanto é necessário o emprego de métodos que correspondam eficientemente com informações para decisões estratégicas.

O método da Unidade Esforço de Produção abordado no decorrer do trabalho fornece informações que permitem um melhor gerenciamento do processo produtivo

enfocando o objetivo básico da empresa de transformar a matéria-prima em produto final. Desta forma o método mensura todos os esforços de produção das unidades produtivas durante o processo de transformação. Os esforços mensurados incluem o esforço financeiro, humano e tecnológico que agregam valor a matéria-prima.

Considerando a linha produção a partir de suas unidades produtivas denominadas pelo método de postos operativos o método analisa cada etapa do processo produtivo e não somente o resultado final identificando nas etapas quais podem ser melhoradas e conseqüentemente contribuir para a melhora total da performance do produto.

Este trabalho tem como objetivo demonstrar um estudo de caso da viabilidade prática da utilização da UEP - Unidade de Esforço de Produção para uma indústria produtora de cabos de madeira para utensílios de limpeza.

Como justificativa para este estudo, é abordados a preocupação dos gestores com os custos dos produtos na linha de produção, que permite melhor visualização e distribuição dos recursos e uma apuração real do resultado dos produtos fabricados.

A justificativa da realização deste trabalho está no fato de que a indústria objeto deste estudo não dispõe de um sistema de gestão e apuração de custos da linha de produção que permita um acompanhamento de seus produtos fabricados.

## 1.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Segundo SILVA e MOROZINI (2005) este trabalho está caracterizado como um estudo de caso, onde foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos: Pesquisa bibliográfica para embasamento teórico; levantamento e conhecimento do processo produtivo no chão da fábrica; análise documental dos custos relacionados aos produtos fabricados; levantamento de dados para implementação do método UEP; aplicação do método UEP e análise dos resultados.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E ASPECTOS HISTÓRICOS DA UEP

Segundo BORNIA (1988) a UEP, Unidade de Esforço de Produção, teve suas origens na França na década de 50, George Perrin, criou um método de cálculo, alocação de custos e controle de gestão, que partiu de tentativas de criação de uma unidade única para medir a produção de uma empresa e denominou este de Método de GP. Logo após o término da Segunda Guerra Mundial, George Perrin abriu uma empresa de consultoria para implantar seu sistema, mas com a morte de Perrin, a sua metodologia acabou caindo no esquecimento na França.

Anos mais tarde, Franz Allora, um discípulo de George Perrin, modificou o método GP, e denominou este de Método das UPs, Método das UP's ou Método das UEP's, trazendo para o Brasil no início dos anos 60, onde o método da UEP visava basicamente, a alocação dos custos do chão-de-fábrica aos produtos. Mas praticamente não houve a aplicação desta metodologia até o ano de 1978, quando neste ano foi criada uma empresa de consultoria na cidade de Blumenau, Estado de Santa Catarina, cuja atividade baseava-se na implantação deste sistema de custo onde, chegou a ser aplicada em aproximadamente 30 empresas daquela região.

Mas, foi no ano de 1986, que um grupo de pesquisadores da UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, se interessaram e se incumbiram de estudar, divulgar e aprimorar o método da UEP onde, resgatou-se a sua real importância por servir como um instrumento gerencial não só para a compreensão dos custos industriais, mas também, da produtividade, quando se refere ao controle e avaliação do nível de eficiência, eficácia e ociosidade do chão-de-fábrica. Foi a partir daí que se deu à efetiva divulgação do método em congressos e também através de dissertações de mestrado. E com isso começaram a surgir muitos trabalhos, principalmente na região Sul do Brasil e também no Estado de São Paulo, onde além dos trabalhos começou a se implantar esse método.

O princípio básico do Método de Perrin é o Princípio das Constantes Ocultas, definido pelo autor segundo ALLORA (1985, p.66) como: “qualquer que sejam os preços unitários, os esforços de produção desenvolvidos pelas diversas operações elementares de trabalho de uma fábrica são interligados entre si, por relações constantes no tempo”.

O método da UEP baseia-se na, unificação da produção para simplificar o processo de controle de gestão.

Um dos objetivos principais deste método é a unificação da produção através da criação de uma unidade de medida abstrata comum e homogênea para a produção diversificada das indústrias. Segundo ALLORA e ALLORA (1995, p.65), para se fabricar um produto é necessário: “esforço humano, o esforço material, o esforço de capital, todos os esforços diretos como o do operário que opera a máquina, o da eletricidade que a movimenta etc... e todos os esforços indiretos como os de manobra da ponte rolante e da turma de manutenção”.

## 2.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS E PRINCÍPIOS DO MÉTODO DAS UEPS

As empresas independentes do seu ramo de atividade enfrentam uma série de problemas e dificuldades, mas são as do ramo de indústria que tem maiores dificuldades principalmente na hora em que precisam realizar cálculos para ver seus custos e quais serão os critérios que poderão utilizar para a alocação dos custos indiretos de fabricação aos produtos fabricados. E um dos fatores que acabam colaborando para que exista essa dificuldade, é que os produtos, apesar de serem geridos a partir de uma estrutura comum produtiva e ou administrativa, exigem diferentes esforços para suas fabricações.

Por isso, o método das UEP's utiliza uma base de relação comum a todos os produtos. Tornando-se então necessário que seja feito à unificação da produção, ou seja, é preciso encontrar um modo de cálculo que torne possível considerar uma empresa multi produtora como sendo uma fábrica fictícia que produza apenas um produto, à luz de uma única medida para diferentes grandezas.

Apesar das inúmeras diferenças que existem entre os processos produtivos de uma empresa, ANTUNES (1988), diz que as indústrias vendem o trabalho aplicado sobre as matérias-primas, ou seja, o esforço que ela produz para transformar as matérias-primas em produto acabado. O que nos permite afirmar que para qualquer tipo de produto que venha a ser fabricado, são necessários esforços de produção de mesma natureza, embora de diferentes maneiras. Sendo assim, artigos diferentes que aparentemente não são comparáveis entre si, poderão sê-lo através da noção de esforço de produção. E em se tratando de fábrica como um todo, o esforço global de produção será resultado da somatória dos esforços de produção individuais, de cada uns dos itens que estão sendo fabricados. ALLORA (1995) exemplifica este processo pela figura 1, apresentada a seguir:

O princípio básico da UEP é o das relações constantes, pois as atividades desenvolvidas na empresas se mantêm ao longo do tempo, podendo assim ser denominada de esforços, e o que sofrerá alteração são os valores dos diversos elementos que compõe estas atividades.

Esse método leva consigo tudo o que envolve a fabricação dos produtos, entre eles podemos citar: o esforço humano, o esforço material, o esforço de capital, o esforço de mão-de-obra direta, o esforço de eletricidade para o acionamento das máquinas, os esforços indiretos de manutenção e os esforços de mão-de-obra indireta.



Figura 1 – Figura ilustrativa do método da UEP

Fonte: Allora, 1995

Para a identificação desses esforços, utilizam-se os elementos de produção que são os geradores desses esforços, os quais são denominados de postos operativos. Esses postos operativos representam operações de trabalho que, uma vez definidas, passam a manter os esforços de produção o mais constantes possível ao longo do tempo, por unidade de capacidade. Os postos operativos são as unidades básicas de produção e quando estas estão em atividade, geram esforços de produção que são transferíveis e absorvíveis aos produtos.

Segundo COLLET (2002), existem três princípios básicos fundamentais para um melhor entendimento desse método que são:

– PRINCÍPIO DO VALOR AGREGADO

Este princípio afirma que o produto de uma fábrica é na realidade o trabalho que ela realiza sobre as matérias-primas e se reflete no valor que este trabalho agrega a elas. A UEPs encara as matérias-primas como meros objetos de trabalho. IAROSINSKI (1989, p.47) diz que: "... é através do trabalho empregado no processo de transformação que a empresa atinge seu objetivo operacional de transformar matéria-prima em produtos acabados".

É com base na transformação e na execução desse esforço de produção para fabricar o produto que uma empresa industrial deve apurar seu lucro, através da agregação de valores à matéria-prima em virtude do trabalho que foi executado sobre ela.

– PRINCÍPIO DAS RELAÇÕES CONSTANTES

As relações constantes representam a relação entre as unidades de medidas que, uma vez definidas, permanecerão constantes no decorrer do tempo. A relação entre o potencial produtivo dos postos operativos, não deve variar devido a fatores externos. Somente deverão ocorrer mudanças quando ocorrer alterações na estrutura de produção da fábrica.

Segundo ALLORA (1985), a definição dada pelo engenheiro Perrin é que independente dos preços dos produtos serem unitários, os esforços despendidos pelas diversas operações elementares de trabalho de uma fábrica são interligados entre si, por sua relação constante no tempo.

– PRINCÍPIO DA ESTRATIFICAÇÃO

Estabelece que quanto mais preciso for à relação dos itens de custo e maior a quantidade destes diretamente alocados ao posto operativo, maior precisão haverá nos resultados obtidos. Os custos indiretos precisam de alocação utilizando bases de rateio, o que acaba tornando o resultado aproximado, às vezes incorreto, o que pode não demonstrar a real utilização do item ao custo do produto.

Portanto deve-se analisar e somente considerar os itens de custo que realmente proporcionem algum grau de diferenciação entre os postos operativos. Se o valor da parcela do item for irrisório no custo do posto operativo, tem que se voltar a fazer uma análise do

excesso de estratificação, pois este além de aumentar o custo, acaba tornando o trabalho muito exaustivo, podendo trazer a, desmotivação na execução e implantação do método da UEP.

## 2.2. VANTAGENS DO MÉTODO

A UEP, por se tratar de uma medida de esforço de produção, quando identificada, permite que o cálculo do custo de produção de empresas monoprodutoras ou multiprodutoras seja executado de forma similar, representando uma grande vantagem, devido à facilidade em ser efetuada. Pois por meio desta medida pode-se calcular com precisão o custo de cada posto operativo, o custo das atividades, o volume de esforços necessários para produção de cada produto e o custo unitário de transformação de cada produto.

Este método também permite medir o desempenho da produção, verificar a viabilidade de aquisição de novos equipamentos, programador de produção e comparar processos, entre outros.

Também, a unificação da produção proporcionada pelo método das UEPs permite a definição de capacidades individualizadas e homogêneas para diversas operações realizadas por uma fábrica, o que facilita ou viabiliza as análises globais, localizadas e comparativas de desempenho.

A UEP abre a possibilidade para os dirigentes de obterem um melhor conhecimento dos processos de fabricação, independente do dinheiro, sem necessitar de informações contábeis fornecendo também uma visão mais clara do quanto pode ser produzido no setor, unidade, fábrica, etc, para poder aproveitar ao máximo a capacidade ociosa e com isso reduzir custos de fabricação pelo perfeito aproveitamento da capacidade disponível na indústria.

A metodologia oferece um instrumento poderoso de comparabilidade de produtos em uma unidade não monetária, ou seja, ela não sofre a influência de questões monetárias, como a inflação e etc. Neste, pode-se comparar o esforço de fabricação de um produto produzido em uma unidade com o esforço do mesmo produto produzido em outra unidade e descobrir qual deles absorve maior esforço de fabricação e assim, quando se conhece o esforço de cada operação de cada processo de fabricação fica muito mais fácil a realização de estimativas técnicas dos processos de novos produtos, fazendo com que se possa conhecer os custos dos produtos em projeto de maneira fácil, rápida e precisa.

E ainda, fornece com grande clareza e precisão quem está ganhando ou perdendo, até mesmo entre vários produtos através do conhecimento do custo de cada produto em relação ao seu desempenho de vendas e preços praticados no mercado, ou seja, pode-se calcular a real rentabilidade que cada produto está fornecendo.

## 3. FORMA DE CÁLCULO PELO MÉTODO DA UEP

Segundo ALLORA (1995), para cada posto operativo calculam-se os custos-valores dos seus esforços unitários e, assim, fixam-se estes esforços em custos-valores/ hora, denominados “foto - índices”.

No mesmo sentido, para BORNIA (2002), no método da UEP, os focos concentradores dos esforços de produção da empresa são as atividades produtivas diretas da empresa, ou seja, todas as atividades diretamente envolvidas na fabricação dos produtos. Os esforços das atividades auxiliares são repassados às atividades produtivas e, daí, aos produtos. Assim, a fábrica é dividida em postos operativos, que se caracterizam justamente por se envolverem diretamente com os produtos.

Um posto operativo é composto por operações de transformação homogêneas, quer dizer, o posto operativo é um conjunto formado por uma ou mais operações produtivas elementares que apresentam a característica de serem semelhantes para todos os produtos que passam pelo posto operativo, diferindo apenas no tempo de passagem.

### 3.1. ETAPAS PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO DA UEP

Para BORNIA (2002), o método da UEP pode ser dividido em etapas para a sua implantação, que são elas:

1. Divisão da Fábrica em Postos Operativos;
2. Foto Índice;
3. Mão de obra Direta;
4. Mão de obra Indireta;
5. Encargos Sociais;
6. Depreciação Técnica;
7. Materiais de Consumo Específico;
8. Material de Consumo Geral;
9. Energia Elétrica;
10. Manutenção e;
11. Utilidades.

### 3.2. DIVISÃO DA FÁBRICA EM POSTOS OPERATIVOS

Nesta etapa a fábrica é separada em postos operativos. Os conjuntos dos postos operativos identificam plenamente a fábrica. Os postos operativos podem ser divididos por tipo de atividade desenvolvida ou máquina, não há necessidade de abrir um posto operativo para cada atividade ou máquina. Pode-se abrir um posto operativo juntando-se várias máquinas ou funções, desde que estas desenvolvam atividades homogêneas ou que não tenham grandes diferenças. Mas quanto maior o detalhamento melhor será a apuração do custo, apesar de gerar maiores dificuldades para a implantação do método.

Mas também podem ocorrer situações em que uma máquina pode formar mais de um posto operativo devido à complexidade. É com a divisão dos postos operativos que se verificará qual o esforço despendido. Nesta etapa é necessário que se tenha um bom conhecimento do processo produtivo da indústria e também um bom relacionamento entre a equipe responsável pelo método e os gerentes e funcionários que serão responsáveis pelas informações.

### 3.3. FOTO-ÍNDICE

Esta etapa é uma das mais importantes e é nela que ocorre à determinação dos custos horários dos postos operativos, os índices são calculados tecnicamente de acordo com o efetivo dispêndio de insumos por parte dos postos operativos em funcionamento, sem agregar o valor da matéria-prima e das despesas com estrutura.

O foto-índice representa o custo por hora atividade de todos os itens necessários para o perfeito funcionamento do processo técnico capaz de transformar a matéria-prima em produto acabado. No entanto é necessário que todo o foto-índice sejam contabilizados na mesma unidade de capacidade, e se referindo a um mesmo período. Para o cálculo deste índice pode-se utilizar a seguinte fórmula:

$$\text{Foto-índice} = (\text{valor gasto no período}) / (\text{N.º hs utilizado pelo PO}) \quad [1]$$

Ainda deve-se levar em conta que para cada posto operativo são necessários levar em consideração vários itens que são importantes e que quando utilizados ajudam a facilitar os cálculos. São eles: Mão-de-obra direta e indireta, encargos sociais, depreciação técnica,

materiais de consumo específico e de consumo geral, energia elétrica, manutenção, utilidades e outros.

### 3.4. OPERACIONALIZAÇÃO

Esta etapa consiste na aplicação do Método da Unidade Esforço de Produção. E para facilitar o desenvolvimento do método ANTUNES (1988) desenvolveu uma seqüência de atividade que devem ser desenvolvidas, conforme a Figura 2.

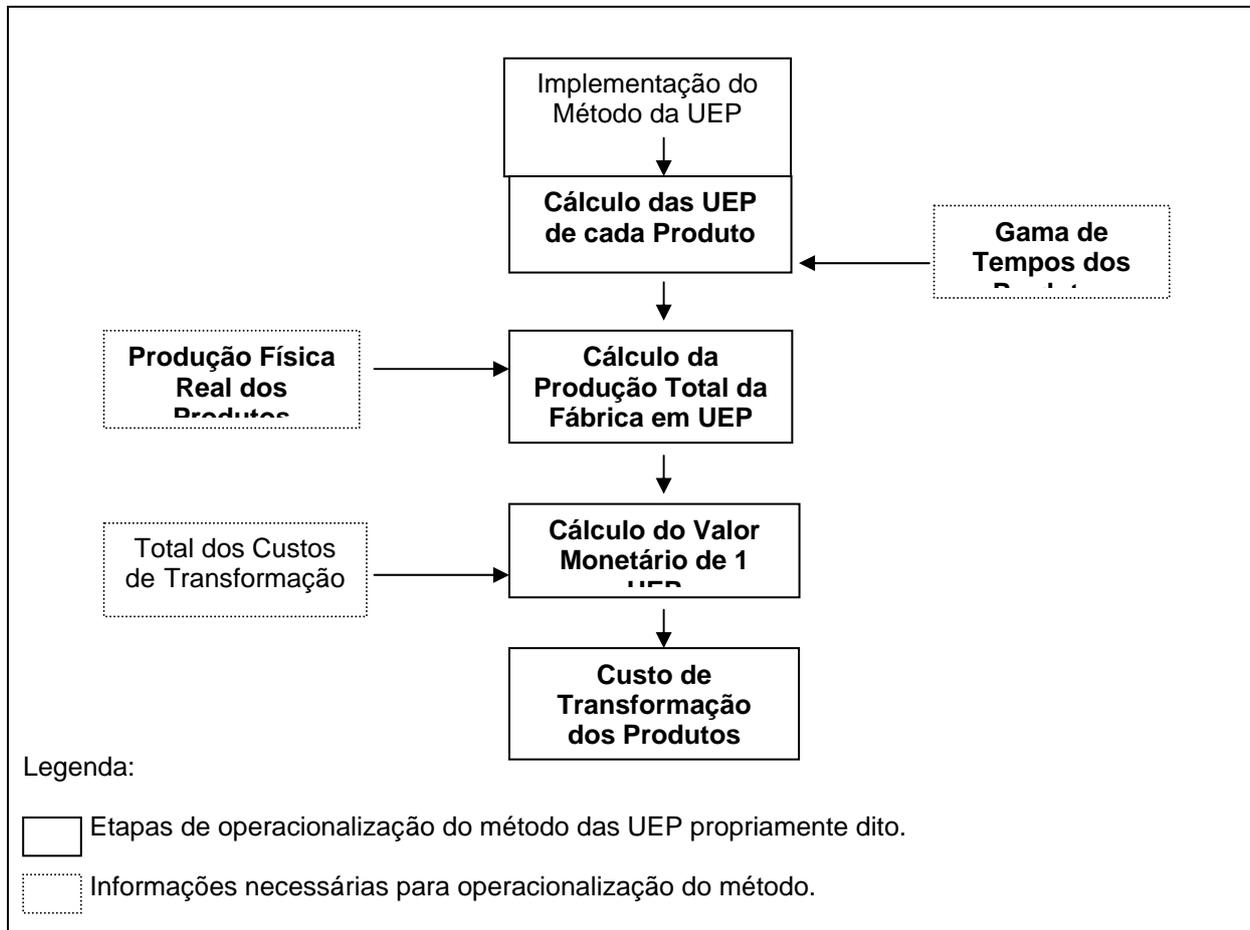


Figura 2 - Organograma das etapas para operacionalização do sistema UEP.

A primeira etapa do processo de operacionalização constitui na mensuração da produção total da fábrica em UEP; isso resulta da multiplicação da quantidade de UEP de cada produto pela sua quantidade física produzida no período, dessa forma a soma de todos os bens fabricados no período pelas suas respectivas UEP representa a produção total da fábrica em UEP.

Na segunda etapa calcula-se o valor monetário de uma UEP no período dividindo-se os custos de transformação totais, exceto os custos de matérias-primas incorridos no período, pela produção total da fábrica, medida em UEP.

Na seqüência como última etapa do processo de operacionalização e constituindo a medida de desempenho do método da UEP calcula-se o custo de transformação de cada produto no período multiplicando-se o valor monetário de uma UEP pela quantidade de UEP que constitui o produto.

Para ALLORA E ALLORA (1995), o método da UEP mede fundamentalmente:

- a) O esforço de produção de cada operação elementar de trabalho, o que leva ao estabelecimento das constantes das operações em UP'/h.
- b) O esforço de produção desenvolvido no curso de uma operação de trabalho para a fabricação de um determinado produto, o que corresponde à formulação do equivalente parcial em UP', deste produto para sua operação.
- c) O esforço de produção total necessário, no curso das diferentes operações de trabalho para a fabricar cada produto acabado, o que fornece os equivalentes totais em UP' para cada produto fabricado. O esforço de produção total em UP' de cada seção da fábrica, durante um período determinado, pela adição de todos os esforços de produção, expressos em UP'.
- d) A produção global em UP' da fábrica, durante um período determinado, pela adição do total de UP' produzida em todas as seções.
- e) A capacidade global em UP' de cada seção produtiva, e da fábrica como um todo.

#### 4. ESTUDO DE CASO COM APLICAÇÃO PRÁTICA.

Este estudo foi realizado em uma empresa industrial de cabos de madeira, a qual realiza industrialização e comercialização de seus produtos tanto no mercado interno como no mercado externo. Este trabalho foi realizado na industrialização de produtos para o mercado interno, com objetivo de levantar os custos da linha de produção, utilizando-se da UEP, para fornecer melhores informações para os gestores.

Neste caso prático para apuração dos esforços de produção foram selecionados por sugestão dos proprietários os produtos que possuem maior representatividade no faturamento total da empresa.

Para os cálculos realizados a seguir foi usado apenas um produto para demonstração do método UEP, ou seja, os cabos com medidas de 1,20 mts de comprimento de 23mm de espessura, o qual abastece o mercado interno.

##### 4.1. CUSTO DOS ESFORÇOS GERADOS PELO PRODUTO CABO PARA O MERCADO INTERNO

Nas tabelas 01 a 14 serão apresentados os dados apurados referentes aos esforços gerados para a industrialização do produto para venda no mercado interno.

A Tabela 1 representa a divisão da empresa em Postos Operativos, levando em consideração a ordem de passagem do produto pela máquina e também o tipo de máquina. Possibilitando assim a mensuração do tempo de permanência do produto no posto e permitindo medir os esforços de produção em cada posto operativo.

Tabela 01: Montagem do FIPO – Foto Índice dos Postos Operativos

| Código | Postos Operativos | Nº Equipamentos |
|--------|-------------------|-----------------|
| 1001   | TORNO             | 01              |
| 1003   | DESTOPAIDEIRA     | 01              |
| 1004   | LIXAIDEIRA        | 01              |
| 1005   | ROSQUEAIDEIRA     | 02              |
| 1006   | PLASTIFICADORA    | 02              |

Definido os Postos Operativos, determinou-se à participação da mão-de-obra direta em R\$/h para cada posto operativo com base na remuneração paga a cada empregado e considerando um total de 220 horas trabalhadas ao mês, conforme Tabela 2.

Tabela 02: Mão de Obra Direta

| <b>Mão de obra Direta</b> | <b>(em R\$/mês)</b> | <b>(em R\$/h)</b> |
|---------------------------|---------------------|-------------------|
| 1001                      | 385,00/220          | 1,7500            |
| 1002                      | 1.110,00/220/3      | 1,6818            |
| 1003                      | 385,00/220          | 1,7500            |
| 1004                      | 385,00/220          | 1,7500            |
| 1005                      | 770,00/220/2        | 1,7500            |
| 1006                      | 720,00/220/2        | 1,6364            |

A mão de obra indireta corresponde ao trabalho de supervisão da fábrica alocados igualmente a cada posto operativo e que neste caso existe somente um supervisor para todos os postos operativos. Na Tabela 3 verifica-se a alocação dos custos de Mão de obra Indireta aos postos.

Tabela 03: Mão de Obra Indireta

| <b>Mão de obra Indireta</b> | <b>(em R\$/mês)</b> | <b>(em R\$/h)</b> |
|-----------------------------|---------------------|-------------------|
| 1001 a 1006                 | 1.100,00/220/6      | 0,8333            |

Na tabela 4 abaixo os valores do consumo de kw ao mês de energia elétrica apresentados por posto operativo, estão de acordo com os dados fornecidos pelo gerente administrativo da indústria.

Tabela 04: Energia Elétrica

| <b>Energia Elétrica</b> | <b>KWh/mês</b>   | <b>(em R\$/h)</b> |
|-------------------------|------------------|-------------------|
| 1001                    | 712*0,3848/220   | 1,25              |
| 1002                    | 490*3*0,3848/220 | 2,57              |
| 1003                    | 490*0,3848/220   | 0,86              |
| 1004                    | 356*0,3848/220   | 0,62              |
| 1005                    | 534*2*0,3848/220 | 1,87              |
| 1006                    | 890*2*0,3848/220 | 3,11              |

O material de consumo utilizado refere-se ao consumo de lixa sendo que este só é alocado no posto operativo 1004, uma vez que somente ele utiliza-se deste material e, portanto, absorvendo todo o custo, conforme descrito na Tabela 5.

Tabela 05: Material de Consumo

| <b>Mat. De Consumo</b> | <b>(em R\$ por mês)</b> | <b>(em R\$/h posto)</b> |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1004                   | 350,00/220              | 1,59                    |

Conforme informações do gerente administrativo, os valores apresentados representam os gastos de cada máquina com sua conservação própria (afiação, lubrificação) e se encontram alocados nos postos operativos conforme descreve a Tabela 6.

Tabela 06 – Manutenção

| <b>6- Manutenção</b> | <b>(em R\$ por mês)</b> | <b>(em R\$/h posto)</b> |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1001                 | 50,00/220h              | 0,23                    |

|      |              |      |
|------|--------------|------|
| 1002 | 50,00/220h/3 | 0,08 |
| 1003 | 20,00/220h   | 0,09 |
| 1004 | 50,00/220h   | 0,23 |
| 1005 | 30,00/220h/2 | 0,07 |
| 1006 | 60,00/220h/2 | 0,14 |

Depois de realizada a divisão da fábrica em postos operativos e alocado a cada um seu respectivo valor, realiza-se o somatório de todos os itens necessários ao processo de transformação, para localizar o foto- índice de cada posto operativo que, representa os custos horários de transformação que podemos identificar conforme Tabela 7.

Tabela 07: FIPO – Foto Índice dos Postos Operativos

| Código Posto Oper. | MOD MOI | Energia Elétrica | Material Consumo | Manutenção | FOTO INDICE PO's |
|--------------------|---------|------------------|------------------|------------|------------------|
| 1001               | 2,58    | 1,25             |                  | 0,23       | 4,06             |
| 1002               | 2,52    | 2,57             |                  | 0,08       | 5,16             |
| 1003               | 2,58    | 0,86             |                  | 0,09       | 3,53             |
| 1004               | 2,58    | 0,62             | 1,59             | 0,23       | 3,43             |
| 1005               | 2,58    | 1,87             |                  | 0,07       | 4,52             |
| 1006               | 2,47    | 3,11             |                  | 0,14       | 5,72             |
| <b>TOTAL</b>       |         |                  |                  |            | <b>26,42</b>     |

Na tabela 8 determinou-se quanto tempo é necessário para a passagem do produto por cada posto operativo e para este cálculo foi considerado e cronometrado o tempo de 1 (um) minuto por posto operativo. Determinando assim o tempo de permanência do produto em horas em cada posto operativo, demonstrado conforme tabela abaixo.

Tabela 08 – Tempo de Permanência do Produto

| Cod. PO's    | Und/Hs     | Tempo/Hs      |
|--------------|------------|---------------|
| 1001         | 60/13/60   | 0,0769        |
| 1002         | 60/84/60/3 | 0,0040        |
| 1003         | 60/50/60   | 0,0200        |
| 1004         | 60/22/60   | 0,0455        |
| 1005         | 60/56/60/2 | 0,0089        |
| 1006         | 60/50/60/2 | 0,0100        |
| <b>Total</b> |            | <b>0,1653</b> |

A partir dos cálculos do foto-índice e do tempo de permanência do produto em cada posto determinou-se o índice base, conforme apresentado na Tabela 09, o qual será comum para todos os postos operativos.

Tabela 09: FIB - Cálculo do Índice Base

| Posto Operativo | Foto Índice PO | Tempo Permanência | Índice Base (FIB) |
|-----------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 1001            | 4,06           | 0,0769            | 0,3120            |

|                    |      |        |               |
|--------------------|------|--------|---------------|
| 1002               | 5,16 | 0,0040 | 0,0205        |
| 1003               | 3,53 | 0,0200 | 0,0706        |
| 1004               | 3,43 | 0,0455 | 0,1561        |
| 1005               | 4,52 | 0,0089 | 0,0404        |
| 1006               | 5,72 | 0,0100 | 0,0572        |
| <b>Índice Base</b> |      |        | <b>0,6567</b> |

De acordo com o valor do foto índice e do índice base de cada posto operativo, determinou-se o custo da UEP/hora por posto operativo assim proposto na Tabela 10.

Tabela 10: Cálculo do Custo Unitário da UEP/h.

| Posto Operativo    | Foto Índice FIPO | Foto Índice Base | UEP/H          |
|--------------------|------------------|------------------|----------------|
| 1001               | 4,06             | 0,6567           | 6,1762         |
| 1002               | 5,16             | 0,6567           | 7,8605         |
| 1003               | 3,53             | 0,6567           | 5,3772         |
| 1004               | 3,43             | 0,6567           | 5,2280         |
| 1005               | 4,52             | 0,6567           | 6,8821         |
| 1006               | 5,72             | 0,6567           | 8,7092         |
| <b>Total UEP/H</b> |                  |                  | <b>40,2331</b> |

A partir do custo-hora em UEP de cada posto operativo e da permanência do produto em cada posto, apurou-se o valor unitário em UEP por posto e também a percentagem que este representa em relação a cada posto conforme ilustrado na Tabela 11.

Tabela 11: Custo Unitário em UEP por Posto operativo

| Posto Operativo | Custo Hora     | Tempo de Permanência | UEP por PO    |
|-----------------|----------------|----------------------|---------------|
| 1001            | 6,1762         | 0,0769               | 0,4751        |
| 1002            | 7,8605         | 0,0040               | 0,0312        |
| 1003            | 5,3772         | 0,0200               | 0,1075        |
| 1004            | 5,2280         | 0,0455               | 0,2376        |
| 1005            | 6,8821         | 0,0089               | 0,0614        |
| 1006            | 8,7092         | 0,0100               | 0,0871        |
| <b>TOTAL</b>    | <b>40,2331</b> |                      | <b>1,0000</b> |

Na Tabela 12 pode-se observar a produção total em UEP, índice este apurado pela quantidade produzida multiplicada pelo valor de 1(uma) UEP.

Tabela 12: Produção Total em UEP

| Produto            | Qtde Produzida | UEP  | Total de UEP |
|--------------------|----------------|------|--------------|
| Cabo p/ importação | 300.000 pç     | 1,00 | 300.000      |

Para calcular o equivalente em R\$ de 1(uma) UEP dividimos o custo total de produção sem levar em consideração a matéria prima consumida pelo total de UEP's produzidas no período, abaixo apresentados na tabela 13.

Tabela 13: Total dos Custos de Transformação

| Posto Operativo | MOD<br>MOI | Energia | Material de<br>Consumo | Manutenção | TOTAL |
|-----------------|------------|---------|------------------------|------------|-------|
|-----------------|------------|---------|------------------------|------------|-------|

|              |          |        |        |       |                 |
|--------------|----------|--------|--------|-------|-----------------|
| 1001         | 568,33   | 273,98 |        | 50,00 | 892,31          |
| 1002         | 1.293,33 | 565,85 |        | 50,00 | 1.909,18        |
| 1003         | 568,33   | 188,55 |        | 20,00 | 776,88          |
| 1004         | 568,33   | 136,98 | 350,00 | 50,00 | 1.105,31        |
| 1005         | 953,33   | 410,96 |        | 30,00 | 1.394,29        |
| 1006         | 903,33   | 684,94 |        | 60,00 | 1.648,28        |
| <b>TOTAL</b> |          |        |        |       | <b>7.726,26</b> |

Para calcular o custo unitário em valor R\$(reais), utilizamos a seguinte fórmula:

$$\text{Custo Unitário} = (\text{Total do custo de produção} - \text{matéria prima}) / (\text{Total de UEP's produzidas no período}) \quad [2]$$

Aplicando esta expressão, obtemos:

$$\text{Custo Unitário} = (7.726,26 / 0,0258) = \text{R\$ } 300.000$$

Para determinação do custo de produção unitária em R\$ consideramos a quantidade de UEP's/hora e o seu custo em R\$, conforme Tabela 14.

Nesta tabela, para uma melhor análise será apresentado o valor unitário em R\$ (reais) e também em percentual (%), pois assim demonstrará mais claramente qual posto operativo está necessitando de maior atenção ou investimento.

Tabela 14 – Cálculo do Custo Unitário por PO em R\$

| Posto Operativo             | Qtde UEP/h | UEP EM R\$ | Custo Unitário em R\$ | Custo em % |
|-----------------------------|------------|------------|-----------------------|------------|
| 1001                        | 0,3913     | 0,0258     | 0,0101                | 39,13      |
| 1002                        | 0,0304     | 0,0258     | 0,0008                | 3,04       |
| 1003                        | 0,1046     | 0,0258     | 0,0027                | 10,46      |
| 1004                        | 0,3384     | 0,0258     | 0,0087                | 33,84      |
| 1005                        | 0,0598     | 0,0258     | 0,0015                | 5,98       |
| 1006                        | 0,0755     | 0,0258     | 0,0019                | 7,55       |
| <b>Total do Custo Unit.</b> |            |            | <b>0,0258</b>         | 100        |

## 5. CONCLUSÃO

O mercado de trabalho esta cada vez mais competitivo e exigente, para tanto as medidas de aperfeiçoamento as quais estão incessantemente fazendo parte do cotidiano dos gestores nas empresas e fazendo estas acompanharem o mercado.

Os controles sobre o processo produtivo e dos custos incorridos na linha de produção são informações valiosas que permitem o gerenciamento de toda a linha produtiva. O método Unidade de Esforço de produção mensura todos os esforços despendidos durante o processo de transformação da matéria – prima e custos incorridos pelos elementos de produção ou postos operativos.

O método UEP viabiliza-se também às empresas de pequeno porte, pois não gera desembolsos financeiros, pois não exige *softwares* sofisticados podendo ser utilizado com planilhas simplificadas.

A empresa em análise não dispunha de um sistema específico para o reconhecimento dos esforços de produção. O desenvolvimento deste estudo mostra que a UEP é viável e possibilita uma mensuração adequada dos esforços despendidos na produção dos cabos e a conseqüente análise dos esforços de cada posto operativo medindo assim seu desempenho e permitindo melhorias contínuas do sistema produtivo.

## 6. REFERÊNCIAS:

ALLORA, Franz e ALLORA, Valério. UP. **Unidade de medida de produção para custos e controles gerenciais das fabricações**. São Paulo: Pioneira, 1995.

ALLORA, Franz. **Engenharia de Custos Técnicos**. São Paulo: Pioneira, 1985

ANTUNES JUNIOR, José Antonio Vale.: **Fundamentação do método das unidades de esforço de produção**. Dissertação (Mestrado Engenharia de Produção). EPS-UFSC, Florianópolis, 1988.

BACKER, Morton & JACOBSENS, Lyle. **Contabilidade de Custos: uma abordagem gerencial**. 2ª Edição, São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1984.

BORNIA, Antônio César. **Análise dos princípios do método das unidades de esforço de produção**. Dissertação (Mestrado Engenharia de Produção). EPS-UFSC, Florianópolis, 1988.

BORNIA, Antônio César. **Mensuração das Perdas dos Processos Produtivos: Uma abordagem metodológica de controle interno**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). EPS-UFSC, Florianópolis, 1995.

BORNIA, Antônio Cezar. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas**. São Paulo: Artmed, 2002.

BORNIA, Antonio César. **A fusão do postos operativos no método da unidade de esforço de produção**. Disponível em <<http://libdigi.unicamp.br/document/?view=44>>, acessado em set/05.

BORNIA, Antonio César, **A utilização do método da unidade de esforço de produção na quantificação das perdas internas da empresa**. In: IV Congresso Internacional de Custos, 1995, Campinas, UNICAMP. **Anais...** Campinas 1995. v. 1. p. 493-505. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?view=43>>, acessado em set/2005.

COLETT, Jeanete Just, **Aplicabilidade do método das unidades de esforço de produção na indústria de curtumes**. Dissertação (Mestrado Engenharia de Produção). UFRGS, Porto Alegre, março/2002. Disponível em <[http://www.producao.ufrgs.br/banco\\_Teses/detalhes\\_trab.asp?cod\\_trabalho=330&ordem=%C3%ADtulo](http://www.producao.ufrgs.br/banco_Teses/detalhes_trab.asp?cod_trabalho=330&ordem=%C3%ADtulo)>, acessado em set/2005

IAROZINSKI NETO, Alfredo. **A Gestão Industrial através do método das unidades de esforço de produção**. Dissertação (Mestrado Engenharia de Produção). EPS-UFSC, Florianópolis, 1989.

SILVA, José Ernesto; MOROZIN, João Francisco. **Métodos e técnicas de pesquisa em contabilidade**. São Paulo: All Print, 2005.

## The application of UEP broaching in a company of manufacturing sector: a study case

João Francisco Morozini, jmorozini@unicentro.br

Carla Teixeira Gass

Cassiana Luzza Carpenedo

Cláudia Regina Rosa Zuffo

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO, Guarapuava, PR, Brasil

*\*Received: January, 2006 / Accepted: July, 2006*

### **ABSTRACT:**

*The industrial companies develop their productive process, trade their products and in many cases they have no control or knowledge over the costs that incur to the products during the productive process. This paper aims at showing the practical viability of implementation of UEP method and the information provided to the managers concerning the cost of individualized line production by effort of production. The present paper is a study case developed in an industry which produces wood wire supplied to the internal and external market. However, this study is aimed at the internal market only. The methodological procedures adopted by this research are bibliographic research, documental research followed by a study case in an industry. The justification for doing this work consists on the fact that in the industry branch might happen that the manager may not have the information for allowing the knowledge about the costs of line production by operative station and the checking of costs of manufactured products. As a result of this research, it is presented the UEP method as a proposal of management of costs and of transformation process in the line production with a general view over the management of the production process inside the companies. It is concluded that the UEP method is an instrument which makes it possible to verify the performance of each operative station and its respective problems, being possible to be worked by the managers.*

Key-words: Line production. Management production. UEP. Productive costs.