

Proposta de sistemática de aplicação do método das UEPs: estudo de caso em empresa de produção sob encomenda

Thiago Leal Summchen Valentim (UFRGS) - thiagov4@hotmail.com

Francisco José Kliemann Neto (UFRGS) - kliemann@producao.ufrgs.br

Ricardo Gonçalves de Faria Corrêa (UFRGS) - ricardofariacorreia@gmail.com

Juliano Denicol (UFRGS) - juliano_denicol@hotmail.com

Ricardo Augusto Cassel (UFRGS) - cassel@producao.ufrgs.br

Resumo:

Este trabalho tem como objetivo propor uma sistemática de implementação do método das Unidades de Esforço de Produção (UEPs) em empresas do setor metal-mecânico com produção sob encomenda. Para tanto, apoia-se em um estudo de caso realizado em uma empresa produtora de equipamentos para movimentação de granéis sólidos, localizada no estado do Rio Grande do Sul. Os resultados indicam que a sistemática proposta é adequada, e mostram que este método de custeio traz importantes resultados gerenciais, entre os quais a simplificação do processo de gestão de custos, a obtenção dos custos de transformação dos produtos com maior acurácia e a possibilidade da medição do desempenho da produção, através de métricas associadas ao conceito de esforço produtivo.

Palavras-chave: *Sistemas de custeio, Unidades de Esforço de Produção (UEPs), Produção sob encomenda.*

Área temática: *Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões*

Proposta de sistemática de aplicação do método das UEPs: estudo de caso em empresa de produção sob encomenda

Resumo

Este trabalho tem como objetivo propor uma sistemática de implementação do método das Unidades de Esforço de Produção (UEPs) em empresas do setor metal-mecânico com produção sob encomenda. Para tanto, apoia-se em um estudo de caso realizado em uma empresa produtora de equipamentos para movimentação de granéis sólidos, localizada no estado do Rio Grande do Sul. Os resultados indicam que a sistemática proposta é adequada, e mostram que este método de custeio traz importantes resultados gerenciais, entre os quais a simplificação do processo de gestão de custos, a obtenção dos custos de transformação dos produtos com maior acurácia e a possibilidade da medição do desempenho da produção, através de métricas associadas ao conceito de esforço produtivo.

Palavras-chave: Sistemas de custeio, Unidades de Esforço de Produção (UEPs), Produção sob encomenda.

Área Temática: Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões.

1. Introdução

A sobrevivência e o sucesso das empresas em um mercado caracterizado por crescente competitividade e dinamismo tornou-se um desafio à sua capacidade de adaptação, criando a necessidade de modernizar seus sistemas de gestão. Enquanto no passado o próprio mercado absorvia as ineficiências e suportava preços mais altos, uma das preocupações essenciais da empresa moderna é a busca pelo controle e melhoria de processos, identificando e eliminando os desperdícios (BORNIA, 2010). Partindo desta premissa, os custos de produção emergem como um elemento estratégico fundamental nas organizações, tanto no controle de gastos e desperdícios quanto na análise para tomada de decisões (BEUREN *et al.*, 2003; SCHWANKE e KLIEMANN NETO, 2010).

Observa-se, entretanto, a importância da adoção de sistemas de custeio compatíveis com as características das empresas e que forneçam informações adequadas às suas necessidades (BEUREN *et al.*, 2003). No cenário das empresas do setor metal-mecânico que trabalham sob encomenda, caso em análise, a problemática do gerenciamento dos custos torna-se uma questão mais crítica. O portfólio amplo de produtos diferenciados, além da complexidade do processo produtivo e do histórico de dados, decorrente da não-repetitividade de fabricação dos produtos, dificultam a alocação de custos (SCHWANKE e KLIEMANN NETO; 2010). Produtos diferentes utilizam a estrutura produtiva de forma diferente, e os próprios recursos produtivos possuem características e custos operacionais distintos.

Neste caso, identifica-se uma lacuna no gerenciamento de custos, que a adoção de sistemas de custeio tradicionais não consegue suprir de modo satisfatório. De acordo com Kraemer (1995), estes sistemas, baseados nos métodos do Custo-Padrão e/ou dos Centros de Custos tendem a proporcionar informações distorcidas, pois têm dificuldade de identificar e distribuir os custos operacionais de forma adequada. O custeio dos produtos é realizado com base em valores médios que pressupõem a homogeneidade dos recursos em cada setor, levando os produtos a absorverem parcelas de custo que não lhes competem. Assim, existe a necessidade de buscar alternativas que se adaptem melhor a esta realidade como, por

exemplo, o método das Unidades de Esforço de Produção (UEPs), cuja utilização vem se destacando no Brasil nos últimos anos (CAMBRUZZI *et al.*, 2009).

Neste contexto, o presente trabalho aborda a problemática da distribuição dos custos operacionais em uma empresa industrial com produção sob encomenda, através da utilização do método das UEPs (ALLORA e GANTZEL, 1996), que se apresenta como alternativa de solução ao problema estudado. Observa-se na literatura, entretanto, que a sua aplicação neste tipo de ambiente produtivo ainda é pouco explorada. Sendo assim, o trabalho tem como objetivo propor uma sistemática de implementação do método das UEPs em empresas do setor metal-mecânico com produção sob encomenda, a partir de um estudo de caso. Dada a complexidade de seus processos produtivos, o estudo se limita à aplicação do método em apenas um dos setores de sua fábrica.

Este artigo está dividido em cinco seções. A seção 1 apresenta a introdução, delineando o contexto do trabalho e apresentando seu tema, objetivo e limitações. A seção 2 traz uma revisão da bibliografia referente à produção sob encomenda e sistemas de custeio, em especial, o método das UEPs. A seção 3 enfoca o método de trabalho. Na seção 4 são apresentados e discutidos os resultados obtidos com a aplicação da sistemática e, por fim, na seção 5 são tecidas as considerações finais.

2. Referencial Teórico

Esta seção apresenta uma revisão teórica sobre produção sobre encomenda, sistemas de custos e sobre o método das UEPs.

2.1 Produção sob encomenda

Empresas de produção sob encomenda, de modo geral, elaboram uma ampla variedade de produtos customizados, que seguem especificações determinadas pelos clientes (SOUZA *et al.*, 2006). Assim, seus equipamentos e processos devem ser flexíveis e de finalidade geral para poder atender às múltiplas requisições.

A não-repetitividade de fabricação dos produtos e a conseqüente complexidade do histórico de dados, devido ao extenso portfólio, são características presentes no ambiente de produção sob encomenda. Segundo Souza *et al.* (2010), a complexidade destes sistemas produtivos dificulta o processo de tomada de decisão, visto que ele está fundamentado em informações de custos.

Souza *et al.* (2006) destaca que a formação de preços é a decisão mais importante para a competitividade para as empresas, e concluem que elas ainda recorrem aos próprios custos como a principal base para a sua formação de preços. Segundo Megliorini (2003), as estimativas de custos são calculadas com base em dados históricos acumulados de projetos similares. Por ser usualmente fixado na assinatura do contrato com o cliente, o preço torna-se, então, uma questão ainda mais crítica, em especial para as empresas que têm por característica um ciclo maior de produção, ao longo do qual as incertezas sobre os custos estimados aumentam.

Assim, as empresas que atuam com produção sob encomenda têm a essência de sua competitividade fundamentada nas informações de custos (CAMPOS, 2003; SOUZA *et al.*, 2010). Verifica-se, então, a importância da adoção de um sistema de custos que possibilite obter informações precisas, confiáveis e de acordo com as necessidades da empresa.

2.2 Sistemas de custos

De acordo com Bornia (2010), um sistema de custos é composto por princípios e métodos de custeio. Os componentes desses conceitos são apresentados a seguir, bem como é dado uma ênfase ao método das UEPs.

2.2.1 Princípios de custeio

Princípios de custeio são as filosofias básicas que regem os sistemas de custos, e relacionam-se aos seus objetivos: a avaliação de estoques e o auxílio ao controle e à tomada de decisões (BORNIA, 2010). Conforme Kraemer (1995) e Ramaciotte (2001), são três os princípios básicos: Custeio por Absorção Total, Custeio por Absorção Ideal e Custeio Variável.

O Custeio por Absorção Total aloca todos os custos fixos e variáveis do período aos produtos, repassando aos mesmos todas as ineficiências da empresa (BORNIA, 2010). O Custeio por Absorção Ideal aloca aos produtos os custos fixos e variáveis livres de perdas, (KRAEMER, 1995). Por fim, o Custeio Variável considera apenas os custos variáveis, tratando os custos fixos como despesas do período (BORNIA, 2010).

2.2.2 Métodos de custeio

Os métodos de custeio possibilitam a operacionalização do sistema de custos, definindo como serão tratadas as informações geradas pelos princípios. Segundo Fadanelli (2007) e Bornia (2010), os principais métodos de custeio são: Custo-Padrão, Centros de Custos, Custeio Baseado em Atividades (ABC) e Unidades de Esforço de Produção (UEPs).

O Custo-Padrão tem como objetivo estabelecer medidas de comparação (padrões) relativas à eficiência da utilização dos meios de produção e seus custos associados, e consiste em uma análise da variação entre o desempenho padrão e o real, buscando as causas destes desvios. Segundo Bornia (2010), ele possui maior aplicabilidade aos custos de matéria-prima.

O método dos Centros de Custos trabalha apenas com os custos de transformação, e consiste no rateio de todas as despesas da empresa a todos os produtos (BORNIA, 2010; MARTINS, 2010). Conforme Beuren e Schindwein (2008), o método divide a empresa em centros de custos, aos quais são alocados os recursos por meio de bases de distribuição. Os custos são, a seguir, repassados aos produtos conforme critérios de utilização dos centros.

Mais atual, o método ABC (*Activity-Based Costing*) procura superar o problema dos métodos tradicionais, que utilizam bases de rateio associadas a volume de produção. Para Souza *et al.* (2008), o ABC aloca os custos primeiramente às atividades e, dessas, aos produtos, através de direcionadores de custos, tornando a análise de custos indiretos mais acurada. Por fim, outro método de custeio contemporâneo é o das Unidades de Esforço de Produção (UEPs). Por ser o foco deste trabalho, o método será particularmente detalhado na sequência.

2.2.3 O Método das UEPs: características principais

De acordo com Fadanelli (2007), Cambuzzi *et al.* (2009) e Bornia (2010), o método das UEPs tem como objetivo principal a unificação da produção para simplificar o processo de controle de gestão. Ele foi desenvolvido no intuito de solucionar o problema da apropriação dos custos de transformação em empresas multiprodutoras, com seus processos heterogêneos e *mix* produtivos variados.

Para tanto, o método busca a criação de uma unidade abstrata, comum e homogênea, capaz de medir produções diversificadas (MOROZINI *et al.*, 2006). Segundo Allora e Gantzel (1996), o método define que a unificação da medida da produção fundamenta-se na noção de esforço de produção.

O método das UEPs trabalha apenas com os custos de transformação, não levando em conta os custos de matéria-prima. Ele propõe que na transformação da matéria-prima em produtos acabados a empresa agrega valor através da coordenação de diversos esforços produtivos realizados. Torna-se fundamental, portanto, a quantificação destes esforços, pois

são eles que definem os custos de transformação (PEREIRA *et al.*, 2000). Cambruzi *et al.* (2009) afirmam que a noção de esforço produtivo está associada à soma dos esforços necessários à fabricação dos produtos.

Para o método, os focos concentradores dos esforços são as atividades produtivas envolvidas diretamente na fabricação dos produtos. Segundo Bornia (2010), a fábrica deve, então, ser dividida em postos operativos, que constituem conjuntos de uma ou mais operações produtivas homogêneas, e que possuem a capacidade de gerar esforços produtivos. Os produtos, ao serem fabricados, absorvem, destes postos, parte de seu potencial produtivo (sua capacidade de gerar esforços) e, com isto, também os custos de transformação associados aos esforços absorvidos. Assim, de acordo com Diniz *et al.* (2004), por mais diversificado que seja o *mix* produtivo de uma empresa, sua produção pode ser medida pela soma da quantidade de esforço gerado pelos postos operativos na fabricação dos seus produtos.

Portanto, a noção de esforço de produção traz consigo, uma característica importante: ela confere a uma empresa heterogênea a simplicidade de uma homogênea, no que diz respeito à alocação de custos. Para Cambruzzi *et al.* (2009), esta homogeneidade é consequência do fato de que, independentemente dos produtos fabricados e da complexidade de seus processos, os esforços produtivos por eles consumidos são de mesma natureza, logo, podem ser adicionados, tornando comparáveis entre si produtos diferentes, a partir dos seus esforços produtivos. Para Allora e Allora (1995), num cenário cada vez mais competitivo, a unificação da produção apresenta como grande vantagem a simplificação, clareza e precisão na alocação dos custos de transformação aos produtos.

2.2.3.1 Princípios fundamentais do método das UEPs

Allora e Allora (1995), Fernandes (2003) e Bornia (2010) afirmam que o método das UEPs baseia-se em três princípios fundamentais, que dão sustentação à sua aplicação: Princípio das Relações Constantes, Princípio das Estratificações e Princípio do Valor Agregado.

O Princípio das Relações Constantes, segundo Bornia (2010), define que os esforços de produção gerados nas diversas operações elementares do processo produtivo têm, entre si, relações constantes no tempo. Dado que determinado posto operativo possui um potencial produtivo de 1 UEP/h e outro posto um potencial de 2 UEP/h, esta relação, em média, mantém-se constante. Entretanto, como aponta Fernandes (2003), alterações significativas na estrutura produtiva, como a introdução de novas tecnologias, podem mudar estas relações, tornando necessária a reavaliação dos postos produtivos anteriormente definidos.

O Princípio das Estratificações afirma que o grau de precisão dos resultados obtidos é essencialmente dependente do grau de estratificação dos itens de custos considerados no cálculo. Assim, conforme Allora e Allora (1995), este princípio orienta a operacionalização do princípio anterior, alocando aos postos operativos apenas aqueles itens de custo que possibilitem a compreensão do grau de diferenciação entre os postos.

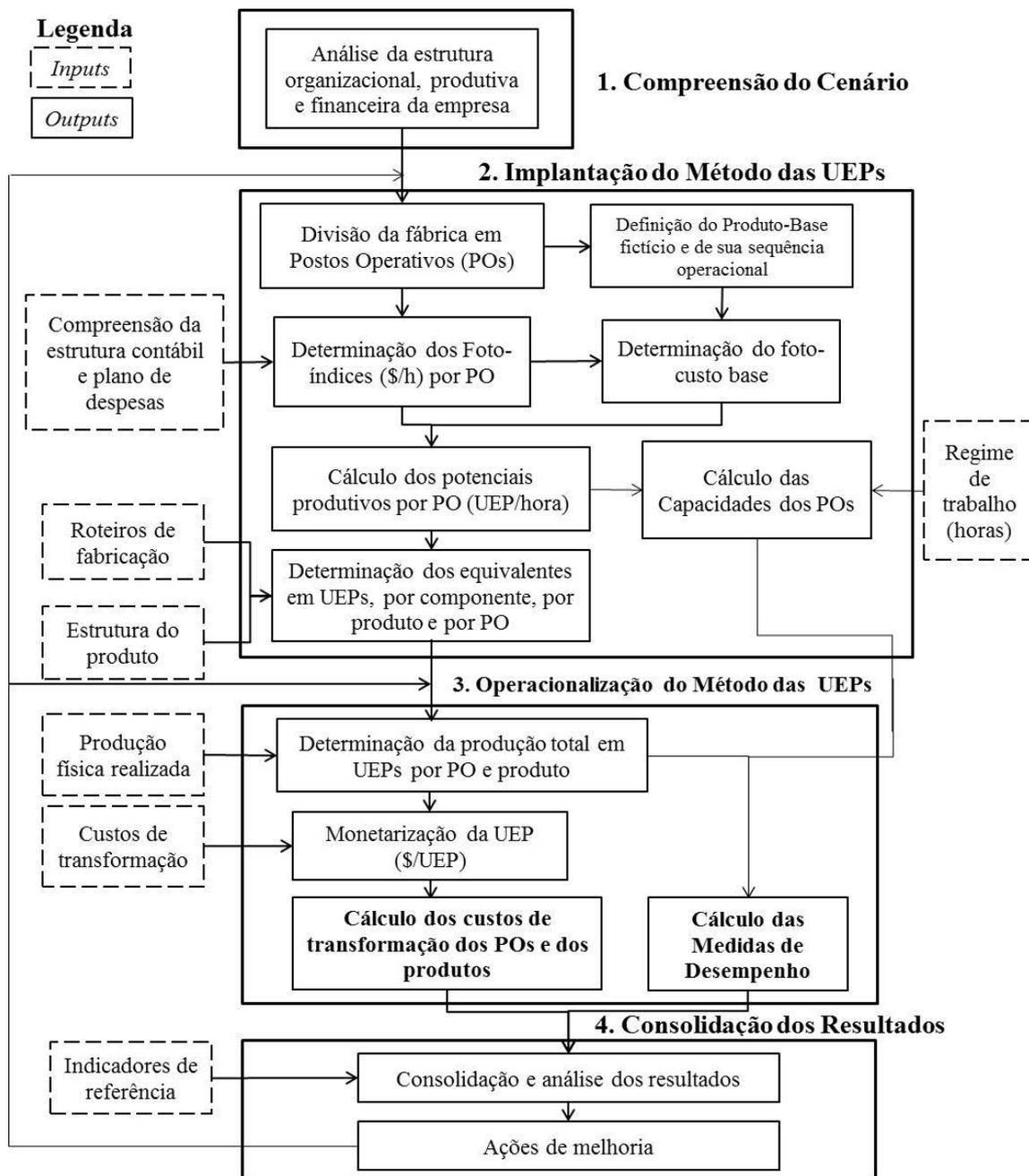
Por fim, o Princípio do Valor Agregado afirma que o produto de uma fábrica é o trabalho realizado na transformação de suas matérias-primas em produtos finais, e se reflete no valor agregado aos produtos por este trabalho (BORNIA, 2010). É o princípio fundamental mais geral do método, e parte da premissa de que as matérias-primas são meros objetos de trabalho, sobre os quais se efetuam os esforços produtivos.

3. Procedimentos Metodológicos

Este trabalho está fundamentado em uma pesquisa bibliográfica e em um estudo de caso. Apresenta uma pesquisa explicativa de natureza aplicada, detalhando o passo-a-passo da aplicação de uma sistemática de custeio. A abordagem do problema é tanto quantitativa quanto qualitativa.

3.1 Estrutura geral da sistemática proposta

A Figura 1 apresenta a estrutura geral da sistemática proposta para a aplicação do método das UEPs. Esta sistemática fundamenta-se à luz dos trabalhos de Fernandes (2003), Fadanelli (2007) e Bornia (2010), e divide-se em quatro grandes blocos, que serão descritos a seguir: (i) Compreensão do Cenário, (ii) Implantação do Método das UEPs, (iii) Operacionalização do Método das UEPs e (iv) Consolidação dos Resultados.



Fonte: o autor (2013)

Figura 1 - Estrutura geral da sistemática proposta

3.1.1 Compreensão do cenário

A primeira etapa compreende o contexto no qual a sistemática será aplicada, a partir da análise de sua estrutura organizacional, produtiva e financeira. Com esta análise, busca-se compreender questões referentes à realidade da empresa. Adicionalmente, busca-se avaliar a

estrutura de custos da empresa de forma a auxiliar no direcionamento da aplicação da sistemática segundo o contexto e as peculiaridades da empresa em questão.

3.1.2 Implantação do método das UEPs

A etapa de implantação do método corresponde à definição de seus parâmetros. Num primeiro momento, partindo da identificação da estrutura produtiva da empresa, é necessário separar a fábrica em postos operativos (POs), levando em consideração as características de cada atividade, que devem ser agrupadas por similaridade, e considerando a estrutura de custos necessária para sua execução (FADANELLI, 2007).

A partir da definição dos POs, segue-se a escolha do produto-base e sua sequência operacional. Segundo Bornia (2010), este produto deve ser representativo dos produtos da empresa quanto à utilização dos POs, podendo ser um produto real, uma combinação de produtos ou mesmo um produto fictício. Devido à característica deste tipo de empresa de ter um portfólio variado de produtos que possuem, em geral, roteiros de produção diferentes, propõe-se, aqui, a opção pelo produto fictício, criando-se um roteiro que represente a utilização média dos recursos em consideração.

Na sequência, calculam-se os custos horários por posto operativo, denominados foto-índices, obtidos pela apuração do consumo efetivo de insumos para cada posto em funcionamento, à exceção de matérias-primas e despesas de estrutura (BORNIA, 2010). São considerados somente os custos que apresentam relacionamento direto com a operação dos POs, tais como: (i) mão-de-obra direta, (ii) mão-de-obra indireta, (iii) depreciação técnica, (iv) materiais de consumo, (v) energia elétrica e (vi) manutenção. O foto-índice é obtido, então, pela soma dos custos-hora de cada um destes itens.

Obtidas estas informações, é possível calcular o custo do produto-base, denominado foto-custo base, definido pela multiplicação de seus tempos de passagem nos POs pelos respectivos foto-índices. De posse destes dados, calcula-se os potenciais produtivos dos POs, expressos em UEPs/h, definidos pela divisão dos foto-índices de cada posto pelo foto-custo base, e que representam a capacidade de produção de UEPs por posto. É possível calcular as capacidades produtivas mensais através da multiplicação dos potenciais produtivos pelas respectivas cargas horárias de trabalho mensal.

Por último, partindo dos roteiros de fabricação, calculam-se os equivalentes em UEPs de componentes e produtos, através da multiplicação dos tempos de passagem dos componentes pelo potencial produtivo de cada PO. Este valor representa quantas UEPs são necessárias para a produção do item. Consequentemente, em conjunto com as estruturas de produto, é possível obter-se o equivalente em UEPs por produto acabado, a partir da soma dos seus componentes.

3.1.3 Operacionalização do método das UEPs

Esta etapa consiste em um conjunto de cálculos rotineiros representando os resultados do método. Neste ponto, utilizam-se os parâmetros obtidos na etapa anterior como dados de entrada, em conjunto com outras informações externas (FADANELLI, 2007). A sistemática proposta destaca quatro resultados do método: (i) determinação da produção total em UEPs, (ii) monetarização da UEP, (iii) cálculo dos custos de transformação e (iv) cálculo das medidas de desempenho.

Para a mensuração da produção em UEPs, multiplicam-se as quantidades produzidas de cada componente pelos seus respectivos equivalentes, calculados na etapa anterior, obtendo-se um valor unificado de produção em UEPs para toda a empresa. Com isto, é possível calcular seus custos de transformação, a partir da monetarização da UEP, obtida dividindo-se o total dos custos de transformação do período pela produção em UEPs. Aqui,

pode-se alinhar o método aos três princípios básicos de custeio (ver seção 2): o Absorção Total, dividindo-se os custos de transformação pelas UEPs boas, ou seja, sem as perdas; o Absorção Ideal, realizando-se a divisão pela quantidade total de UEPs produzíveis; e o Custeio Variável, utilizando-se, no cálculo, apenas os custos de transformação variáveis. Então, basta multiplicar o valor obtido pelos equivalentes dos componentes e produtos para, enfim, obter seus custos de transformação, o principal resultado da aplicação do método.

Outro resultado importante diz respeito à possibilidade de monitorar o desempenho de produção da empresa. Conhecidas as capacidades e produções em UEP, a metodologia permite acompanhar a produção da empresa por meio de três medidas físicas: (i) eficiência, (ii) eficácia e (iii) produtividade. A eficiência é calculada dividindo-se a produção realizada em UEPs pela capacidade normal (capacidade de produção da empresa considerando o período de expediente). Já a eficácia é obtida dividindo-se a produção real pela capacidade utilizada (capacidade normal exceto as paradas não previstas). Por fim, a produtividade é calculada com a divisão da produção em UEPs pelo total de horas efetivamente trabalhadas.

3.1.4 Consolidação dos resultados

No intuito de completar a sistemática e introduzir um elemento de *feedback*, esta última etapa consolida os principais resultados do método: custos de transformação e medidas de desempenho. Esta consolidação passa pela análise dos resultados frente a indicadores de referência, que podem ser dados históricos do sistema, ou mesmo índices externos a ele. A partir desta análise, é possível avaliar a aplicação da sistemática e decidir por melhorias na mesma.

4. Resultados

Esta seção apresenta os resultados obtidos com a aplicação da sistemática descrita na seção anterior, seguindo a sua estrutura em etapas e apresentando a discussão relativa aos resultados. Os dados deste trabalho tem origem no primeiro semestre de 2013 em uma empresa localizada na cidade de Porto Alegre.

4.1 Compreensão do Cenário

A empresa estudada atua no setor metal-mecânico de bens de capital, produzindo máquinas e equipamentos para o preparo e movimentação de granéis sólidos. Seus principais mercados são o de mineração e agroindústria e atua, majoritariamente, em âmbito nacional. Ela trabalha com um ambiente de produção sob encomenda e utiliza o regime *turn-key*. Possui quatro áreas funcionais: Comercial, Engenharia, Produção e Montagem Externa.

A Produção corresponde a uma fábrica que trabalha por processos, e é dividida em sete setores. A aplicação deste trabalho limita-se ao setor de Preparação Geral, que engloba os processos de corte, prensa e dobra de chapas e perfis metálicos. Este setor é de especial interesse do ponto de vista dos custos pelo seu volume de produção e heterogeneidade.

A empresa, atualmente, analisa seus custos de transformação através do método dos Centros de Custos, aliado ao princípio de Absorção Total. Os centros de custos da fábrica (diretos) recebem os custos dos centros indiretos por critérios de rateio pré-definidos e, para estes centros diretos, são calculados custos-hora de operação. A formação de preços da empresa é feita em função destes custos-hora e das horas totais orçadas em cada setor, compondo o custo de transformação do produto. O custo de matéria-prima é adicionado posteriormente, a partir das quantidades registradas nas estruturas de produto, além de um percentual para ineficiências, dos impostos e da margem de lucro esperada.

4.2 Implantação do método das UEPs

Para implantar o método, inicialmente foi necessário dividir o setor da Preparação Geral em postos operativos (POs). Este setor, atualmente, corresponde a um único centro de custos da empresa, composto de diversos recursos produtivos distintos. Em alguns casos, optou-se por agrupar máquinas, em virtude das operações serem semelhantes. Buscou-se determinar quantos operadores trabalham em cada posto, e em quais turnos, tendo sido identificados, assim, 16 postos operativos no setor.

Definidos os POs, passou-se ao cálculo de seus foto-índices, levando em conta seus itens de custo. Os índices foram calculados pela soma dos custos-hora de cada um destes itens. A Tabela 1 apresenta uma síntese dos POs e de seus respectivos custos-hora.

Tabela 1 - Determinação dos POs seus custos-hora (foto-índices)

PO	DESCRIÇÃO MÁQUINA	MOD (R\$/h)	MOI (R\$/h)	Energia (R\$/h)	Manutenção (R\$/h)	Depreciação (R\$/h)	Mat. Consumo (R\$/h)	Foto-índice (R\$/h)
PO01	MÁQ. OXICORTE 1	R\$ 30,87	R\$ 10,06	R\$ 13,20	R\$ 15,89	R\$ 3,54	R\$ 15,06	R\$ 88,62
PO02	MÁQ. OXICORTE 2	R\$ 21,88	R\$ 10,06	R\$ 11,00	R\$ 5,08	R\$ 2,36	R\$ 1,95	R\$ 52,32
PO03	MÁQ. OXICORTE 3	R\$ 28,14	R\$ 10,06	R\$ 2,86	R\$ 5,57	R\$ 12,77	R\$ 5,36	R\$ 64,75
PO04	TARTARUGA	R\$ 8,99	R\$ 5,03	R\$ 0,22	R\$ 0,90	R\$ 0,11	R\$ 0,75	R\$ 15,99
PO05	OXICORTE MANUAL	R\$ 8,99	R\$ 5,03	R\$ 0,22	R\$ 1,57	R\$ 0,08	R\$ 1,46	R\$ 17,35
PO06	PRENSAS	R\$ 49,08	R\$ 5,03	R\$ 3,63	R\$ 0,48	R\$ 0,37	R\$ 0,09	R\$ 58,69
PO07	GUILHOTINA	R\$ 16,24	R\$ 5,03	R\$ 3,30	R\$ 0,10	R\$ 2,06	R\$ 0,09	R\$ 26,82
PO08	METALEIRAS	R\$ 23,13	R\$ 5,03	R\$ 4,51	R\$ 0,62	R\$ 2,61	R\$ 0,09	R\$ 35,98
PO09	SERRAS	R\$ 32,64	R\$ 5,03	R\$ 2,44	R\$ 0,61	R\$ 1,91	R\$ 2,84	R\$ 45,48
PO10	PUNCIÓNADEIRA	R\$ 25,16	R\$ 5,03	R\$ 4,40	R\$ 3,33	R\$ 1,43	R\$ 0,09	R\$ 39,43
PO11	VIRADEIRAS	R\$ 59,18	R\$ 10,06	R\$ 19,25	R\$ 0,24	R\$ 0,82	R\$ 0,09	R\$ 89,64
PO12	CURVADORA DE TUBOS	R\$ 19,87	R\$ 5,03	R\$ 1,10	R\$ 0,82	R\$ 1,73	R\$ 0,09	R\$ 28,63
PO13	CALANDRA 1	R\$ 31,86	R\$ 5,03	R\$ 6,60	R\$ 0,08	R\$ 3,97	R\$ 0,09	R\$ 47,64
PO14	CALANDRAS 2	R\$ 31,86	R\$ 5,03	R\$ 1,32	R\$ 0,03	R\$ 0,36	R\$ 0,09	R\$ 38,69
PO15	REBARBAÇÃO	R\$ 46,18	R\$ 5,03	R\$ 0,31	R\$ 0,01	-	R\$ 5,39	R\$ 56,91
PO16	TRAÇADO	R\$ 16,17	R\$ 5,03	R\$ -	R\$ 0,08	-	R\$ 0,09	R\$ 21,37

O cálculo do custo de mão-de-obra abrangeu a soma de salários, encargos sociais e outros benefícios pessoais dos operadores associados aos POs. No caso da mão-de-obra direta, buscou-se identificar o padrão de funcionamento de cada PO, ou seja, quantos e quais funcionários diretos são necessários para a operação destes postos. No caso da mão-de-obra indireta, foram identificados os funcionários indiretos de fábrica, que dividem seu tempo entre os diversos postos do setor (por exemplo, o facilitador do setor), e seus custos foram distribuídos aos POs segundo índices de atenção fornecidos pelos próprios funcionários, por meio de entrevistas informais. Para o cálculo da depreciação considerou-se o valor de mercado dos equipamentos dividido por suas respectivas vidas úteis. Com relação à Energia Elétrica, foram utilizados os valores de potência projetada dos equipamentos e o custo médio mensal do kWh. O cálculo dos materiais de consumo foi feito a partir de um levantamento dos consumíveis utilizados em cada PO e seus custos unitários médios. Por fim, os índices de manutenção foram determinados a partir do custo das horas trabalhadas pelo setor de manutenção em cada PO adicionado aos custos com peças e serviços de terceiros. O cálculo do foto-índice de cada PO constitui a soma desses itens custos.

Paralelamente a isto, ocorreu a definição do produto-base e o cálculo do seu foto-custo. Dado que os produtos possuem, em geral, roteiros de produção diferentes, optou-se pela criação de um produto fictício, definido tal que seu roteiro refletisse os tempos médios de utilização de cada PO, considerando os itens produzidos em um período de seis meses. De posse deste roteiro e dos foto-índices dos POs, foi possível a determinação do foto-custo base.

O passo seguinte na implantação do método consistiu na determinação dos potenciais produtivos dos POs, e o consequente cálculo de suas capacidades produtivas em UEPs/mês. A Tabela 2 sintetiza as informações sobre o produto-base e a relação dos potenciais produtivos.

Tabela 2 - Foto-custo base e potenciais produtivos

POs	Foto-índice (R\$/h)	Tempos de passagem do produto-base (h)	Foto-custo base (R\$)	Potenciais Produtivos (UEPs/h)
PO01	R\$ 88,62	0,13	R\$ 11,52	0,73
PO02	R\$ 52,32	0,30	R\$ 15,70	0,43
PO03	R\$ 64,75	0,09	R\$ 5,83	0,53
PO04	R\$ 15,99	0,24	R\$ 3,84	0,13
PO05	R\$ 17,35	0,30	R\$ 5,21	0,14
PO06	R\$ 58,69	0,06	R\$ 3,52	0,48
PO07	R\$ 26,82	0,06	R\$ 1,61	0,22
PO08	R\$ 35,98	0,05	R\$ 1,80	0,30
PO09	R\$ 45,48	0,09	R\$ 4,09	0,37
PO10	R\$ 39,43	0,14	R\$ 5,52	0,32
PO11	R\$ 89,64	0,14	R\$ 12,55	0,74
PO12	R\$ 28,63	0,22	R\$ 6,30	0,24
PO13	R\$ 47,64	0,57	R\$ 27,15	0,39
PO14	R\$ 38,69	0,30	R\$ 11,61	0,32
PO15	R\$ 56,91	0,07	R\$ 3,98	0,47
PO16	R\$ 21,37	0,06	R\$ 1,28	0,18
TOTAL			R\$ 121,51	

A partir da análise dos potenciais produtivos, os quais são obtidos pela divisão dos foto-índices pelo foto-custo base (R\$ 121,51), constatou-se que os postos deste setor possuem capacidades distintas de produção horária de UEPs, sendo os POs 11 e 01 os de maior capacidade produtiva e os POs 04 e 05 os de menor capacidade.

Tabela 3 - Capacidades mensais em UEPs

POs	Potenciais Produtivos (UEPs/h)	Expediente mensal (h)			Nº de máquinas	Horas Disponíveis	Capacidade Produtiva (UEPs/mês)
		Turno 1	Turno 2	Turno 3			
PO01	0,73	184,80	78,75	163,80	1	427,35	311,70
PO02	0,43	184,80	78,75	163,80	1	427,35	184,01
PO03	0,53	184,80	78,75	163,80	1	427,35	227,74
PO04	0,13	184,80	0,00	163,80	1	348,60	45,88
PO05	0,14	184,80	0,00	163,80	1	348,60	49,78
PO06	0,48	184,80	0,00	163,80	3	1045,80	505,11
PO07	0,22	184,80	0,00	163,80	1	348,60	76,95
PO08	0,30	184,80	0,00	163,80	2	697,20	206,47
PO09	0,37	184,80	0,00	163,80	3	1045,80	391,44
PO10	0,32	184,80	0,00	0,00	1	184,80	59,98
PO11	0,74	184,80	78,75	163,80	3	1282,05	945,81
PO12	0,24	184,80	0,00	163,80	1	348,60	82,14
PO13	0,39	184,80	0,00	163,80	1	348,60	136,67
PO14	0,32	184,80	0,00	163,80	3	1045,80	333,03
PO15	0,47	184,80	0,00	163,80	1	348,60	163,28
PO16	0,18	184,80	0,00	163,80	1	348,60	61,30
TOTAL	5,99	2956,80	315,00	2457,00	25,00	9023,70	3781,29

A Tabela 3 apresenta as capacidades mensais de produção de UEPs, cujo cálculo considerou as horas disponíveis em cada turno de trabalho e o número de máquinas em cada PO. Nota-se que os POs são heterogêneos também quanto às suas capacidades mensais, sendo a capacidade total do setor de 3.781,29 UEPs por mês.

Para finalizar esta etapa, passou-se ao cálculo dos equivalentes em UEPs. Para tanto, inicialmente foram levantados os tempos de passagem dos diversos componentes pelos POs e, então, multiplicados pelos respectivos potenciais produtivos (UEPs/h). Pelo fato de os produtos da empresa serem de grande porte e possuírem diversos componentes, e pela característica de produção por encomenda, muitos componentes distintos foram fabricados no período analisado, gerando uma matriz extensa de itens. Entretanto, estes componentes puderam ser agrupados por semelhança, já que o portfólio de produtos da empresa, apesar da customização, é dividido em categorias com estruturas produtivas semelhantes. Para fins de apresentação do método, foram selecionados cinco grupos de componentes cujos tempos de fabricação em horas e os equivalentes em UEPs são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Tempos de fabricação e equivalentes em UEPs.

	Tempos de Fabricação (h)																Tempo Total	Equivalentes (UEPs)
	PO01	PO02	PO03	PO04	PO05	PO06	PO07	PO08	PO09	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14	PO15	PO16		
Grupo A	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-	0,01	0,01	-	-	-	-	0,06	0,03
Grupo B	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,15	-	-	-	-	-	-	0,04	0,21	0,07
Grupo C	0,03	-	0,12	-	-	-	-	-	-	-	0,15	-	-	-	0,03	-	0,32	0,21
Grupo D	-	-	-	-	0,14	-	-	-	0,20	-	-	-	-	-	0,02	0,06	0,41	0,11
Grupo E	-	-	0,09	-	-	-	-	-	-	-	0,21	-	-	-	-	-	0,29	0,20
UEPs/h	0,73	0,43	0,53	0,13	0,14	0,48	0,22	0,30	0,37	0,32	0,74	0,24	0,39	0,32	0,47	0,18		

Destaca-se o fato dos itens apresentados utilizarem a estrutura produtiva de modos distintos e demandarem diferentes níveis de esforços de transformação, o que reflete a realidade do conjunto total dos itens fabricados. Neste ponto da aplicação do método, é possível analisar a diferença existente entre os tempos de fabricação e o valor por ela agregado. Nota-se, por exemplo, que os componentes do grupo D passam, em média, 1,4 vezes mais tempo sendo transformados em relação aos componentes do grupo E, embora necessitem da metade do esforço de produção destes, reflexo do fato de os itens E serem produzidos em dois dos POs de maior potencial produtivo (03 e 11), ou seja, maior capacidade de geração de esforços, enquanto que os itens D possuem tempos de produção em POs de menor potencial (05, 09 e 16).

4.3 Operacionalização do método das UEPs

A fim de demonstrar a etapa de operacionalização, foram considerados os valores obtidos no período de maio de 2013. O primeiro passo desta etapa destinou-se à determinação da produção total em UEPs que foram obtidas através da multiplicação das quantidades físicas dos componentes produzidos no período pelos seus equivalentes em UEPs, por PO. A soma das UEPs produzidas em cada PO constitui a produção total de cada componente. Verifica-se, conforme a Tabela 5, que a produção total do período foi de 2.035,6 UEPs, e que o PO11 foi o de maior produção.

Cabe ressaltar que estes grupos foram escolhidos para ilustrar de forma sintética a aplicação do método, e que a linha referente a ‘Outros’ representa todos os demais itens que não são apresentados aqui pela limitação de espaço de texto. Entretanto, o cálculo dos equivalentes e da produção real de todos estes itens foi realizado de forma individual, cada qual com o seu respectivo roteiro de fabricação, da mesma forma que na análise dos outros grupos, e os valores foram apenas somados e agrupados nesta linha.

Tabela 5 - Produção total em UEPs

	Qtde. Física	Produção TOTAL por PO															TOTAL em UEPs	
		PO01	PO02	PO03	PO04	PO05	PO06	PO07	PO08	PO09	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14	PO15		PO16
Grupo A	16	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	-	0,12	0,05	-	-	-	-	0,40
Grupo B	42	-	-	-	-	-	-	-	0,25	2,33	-	-	-	-	-	-	0,29	2,87
Grupo C	384	9,24	-	23,76	-	-	-	-	-	-	42,38	-	-	-	-	4,68	-	80,06
Grupo D	254	-	-	-	-	4,93	-	-	-	18,76	-	-	-	-	-	2,38	2,72	28,79
Grupo E	49	-	-	2,28	-	-	-	-	-	-	-	7,47	-	-	-	-	-	9,75
Outros	-	269,5	133,1	246,9	5,4	1,7	127,6	6,1	41,3	93,7	32,6	722,6	12,1	40,0	60,0	30,9	90,3	1.913,7
TOTAL		278,8	133,1	273,0	5,4	6,6	127,6	6,1	41,6	115,1	32,6	772,5	12,1	40,0	60,0	38,0	93,3	2.035,6

Para o cálculo dos custos de transformação dos produtos, foi necessário calcular o valor em R\$ de cada UEP, a partir dos custos de transformação. Obteve-se um total de custos de fabricação de R\$ 284.442,00. A Tabela 6 apresenta o cálculo a partir de três dos princípios de custeio apresentados na Seção 2, levando em conta o total de UEPs produzíveis no período (capacidade produtiva de 3.871,29 UEPs), a capacidade descontada de uma perda normal, aqui estipulada em 10% (3.403,16 UEPs) e a quantidade de fato produzida neste mês (2.035,58 UEPs).

Nota-se que, dado o nível de ineficiência atual da empresa, uma UEP custou R\$ 139,74, embora, na situação ideal, a empresa poderia estar trabalhando com um valor bem menor (R\$ 75,22) e, mesmo considerando uma perda normal, tomando como exemplo um índice de 10%, o custo da UEP ainda representaria cerca de 60% do custo por Absorção Total.

Tabela 6 - Monetização da UEP

	Absorção Total	Absorção Parcial	Absorção Ideal
Despesas do período	R\$ 284.442,23	R\$ 284.442,23	R\$ 284.442,23
Quantidade de UEPs	2.035,58	3.403,16	3.781,29
Custo Unitário	R\$ 139,74	R\$ 83,58	R\$ 75,22

Com estes valores em mãos, juntamente aos equivalentes definidos na Tabela 4, foi possível calcular o custo de transformação dos componentes fabricados no período. A Tabela 7 apresenta os custos dos grupos de componentes já mencionados, a título de exemplo.

Tabela 7 - Custos unitários de transformação dos componentes

	\$/UEP	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E
Equivalente em UEPs	-	0,03	0,07	0,21	0,11	0,20
Absorção Ideal	R\$ 75,22	R\$ 1,88	R\$ 5,13	R\$ 15,68	R\$ 8,53	R\$ 14,96
Absorção Parcial	R\$ 83,58	R\$ 2,09	R\$ 5,70	R\$ 17,43	R\$ 9,47	R\$ 16,62
Absorção Total	R\$ 139,74	R\$ 3,50	R\$ 9,54	R\$ 29,13	R\$ 15,84	R\$ 27,79

O mesmo procedimento foi realizado para todos os outros itens fabricados no mês, possibilitando a obtenção dos custos de transformação por item. Estes custos farão parte, então, dos custos totais dos produtos prontos, pela soma dos componentes de cada produto, com o auxílio das estruturas de produto. Da mesma forma, foi possível calcular os custos de transformação dos POs, multiplicando-se as UEPs produzidas em cada posto pelo seu custo unitário. Tomando, como exemplo, o custo por Absorção Ideal, obteve-se que o PO mais caro foi o 11 (R\$ 58.112,01 no mês), enquanto que o mais barato foi o 04 (R\$ 402,68).

Por fim, outro resultado importante do método diz respeito à medição do desempenho da produção, através das métricas de *(i)* eficiência, *(ii)* eficácia e *(iii)* produtividade, conforme definições da Seção 3. A Tabela 8 traz estes resultados.

Tabela 8 - Medidas de desempenho dos POs

	PO01	PO02	PO03	PO04	PO05	PO06	PO07	PO08	PO09	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14	PO15	PO16	GLOBAL
Potenciais UEPs/h	0,73	0,43	0,53	0,13	0,14	0,48	0,22	0,30	0,37	0,32	0,74	0,24	0,39	0,32	0,47	0,18	-
Capacidade normal	311,7	184,0	227,7	45,9	49,8	505,1	77,0	206,5	391,4	60,0	945,8	82,1	136,7	333,0	163,3	61,3	3781,3
Capacidade efetiva	280,5	165,6	205,0	41,3	44,8	454,6	69,3	185,8	352,3	54,0	851,2	73,9	123,0	299,7	146,9	55,2	3403,2
Horas Trabalhadas	382,2	309,1	512,2	40,7	46,5	264,2	27,5	140,4	307,4	100,4	1047,2	51,5	102,0	188,3	81,0	530,4	4131,0
Produção (UEPs)	278,8	133,1	273,0	5,4	6,6	127,6	6,1	41,6	115,1	32,6	772,5	12,1	40,0	60,0	38,0	93,3	2035,6
Eficiência	89%	72%	120%	12%	13%	25%	8%	20%	29%	54%	82%	15%	29%	18%	23%	152%	54%
Eficácia	99%	80%	133%	13%	15%	28%	9%	22%	33%	60%	91%	16%	33%	20%	26%	169%	60%
Produtividade (UEPs/h)	0,65	0,31	0,64	0,02	0,02	0,12	0,02	0,06	0,11	0,18	0,60	0,03	0,11	0,06	0,11	0,27	0,23

Percebe-se uma disparidade entre os níveis de eficiência e eficácia dos POs, o que indica um desbalanceamento de carga entre os postos, além do fato de que dois deles (03 e 16) apresentaram índices acima dos 100%, o que pode ser gerado por uma série de fatores, como problemas de apontamento e roteiros defasados. Apesar de 10 dos 16 postos apresentarem índices de eficiência abaixo dos 50%, o índice global ficou em 54%, indicando que o setor foi mais eficiente naqueles POs mais representativos em termos de capacidade produtiva em UEPs/hora, como no caso dos POs 01, 03 e 11.

Aqui, cabe destacar o fato de que, ao calcular o índice de eficiência global, o método das UEPs indica a eficiência econômica do processo, considerando não apenas a relação entre os tempos produtivos e disponíveis, mas também ponderando estes tempos pelo seu valor. Assim, em contraste com outros métodos de custeio, o método das UEPs confere um peso maior ao desempenho realizado naqueles POs com maior capacidade de agregação de valor aos produtos, tornando a avaliação de desempenho mais precisa.

Conforme foi levantado durante a aplicação do método, alguns postos, como os POs 01, 02 e 03 são equivalentes para certos grupos de componentes, os quais podem ser fabricados alternativamente em qualquer um dos três. Isto gera distorções na análise de desempenho, visto que, por vezes, os apontamentos de produção são realizados no recurso que consta no roteiro de produto, enquanto a operação é realizada em um recurso alternativo, fato que pode contribuir para o índice superior a 100% encontrado no PO03, por exemplo. Logo, para este conjunto de POs é importante perceber que, existindo alternativa de escolha entre os recursos, é mais interessante, sempre que possível, optar por realizar a operação no posto mais barato, o qual foi identificado, neste caso, como sendo o PO02 (R\$ 52,32).

4.4 Consolidação dos resultados

A implantação do método das UEPs gerou informações importantes para a empresa, sendo que a principal diz respeito à obtenção dos custos de transformação com maior acurácia. Uma análise importante que pode ser feita neste ponto refere-se à comparação entre os custos obtidos com o método das UEPs e com o método atual, o dos centros de custos. Para tanto, foram calculados, por este método, os custos unitários dos grupos de componentes apresentados, com base nos seus tempos de fabricação e o custo-hora eficiente do centro da Preparação Geral: R\$ 34,32/hora. Como mencionado anteriormente, o atual sistema de custeio da empresa segrega a parcela de custos considerada ineficiente, que é incorporada aos

produtos ao fim da orçamentação, sob a forma de um índice percentual. Logo, este custo-hora eficiente apresentado foi calculado pela divisão do custo bom do setor (sem as ineficiências) pelas horas boas (horas apontadas em operações produtivas), obtendo-se, assim o custo por Absorção Ideal.

A Tabela 9 consolida a comparação com os valores obtidos pelo método das UEPs. Para que a base de comparação fosse a mesma, considerou-se o princípio de Absorção Ideal para ambos os métodos.

Tabela 9 - Comparativo entre métodos de custeio

	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E
Horas de Fabricação	0,06	0,21	0,32	0,41	0,29
Equivalentes em UEP	0,03	0,07	0,21	0,11	0,20
Custo Unitário (UEPs)	R\$ 1,88	R\$ 5,13	R\$ 15,68	R\$ 8,53	R\$ 14,96
Custo Unit. (Centros de Custos)	R\$ 2,13	R\$ 7,11	R\$ 11,14	R\$ 14,22	R\$ 10,08

Percebem-se diferenças entre os valores dos dois métodos. Nos componentes dos grupos B e D, o método atual superestima os custos. Entretanto, a análise pelo método das UEPs permite constatar que estes componentes despendem mais tempo de fabricação em POs mais baratos e de menor potencial, ou seja, consomem esforços de recursos que oneram menos os produtos. Por outro lado, o oposto ocorre com os componentes C e E, que têm seus custos subestimados pelo método atual, que mascara o fato destes itens passarem a maior parte do seu tempo de fabricação nos recursos mais caros do setor (POs 01, 03 e 11). Já os componentes do grupo A passam cerca de 70% de sua fabricação no PO09, cujo custo operacional é muito próximo do custo médio dos POs do setor, daí o fato de seu custo unitário pelo método das UEPs aproximar-se daquele calculado pelo método atual.

Esta análise, conquanto seja limitada a estes grupos de componentes, indica que as mesmas situações ocorrem com outros itens fabricados. Importante destacar que, do ponto de vista estratégico da empresa, a super ou subestimação dos custos de produtos pode acarretar sérias consequências em termos de seu posicionamento de mercado, pois estas distorções têm desdobramentos na orçamentação e rentabilidade dos mesmos.

A possibilidade de utilizar a UEP como medida de desempenho permitiu, também, identificar um desbalanceamento de carga entre os postos. Isto pode ser reflexo do *mix* produtivo do mês analisado, mas também pode decorrer do fato de alguns recursos terem pouca importância dentro do processo, abrindo margem para, a partir da análise de um período de tempo maior, agir sobre certas operações. Como exemplo, poder-se-ia optar por terceirizar as operações realizadas nos POs 04, 05 e 12, contratando um prestador de serviços que se responsabilizasse por elas.

Adicionalmente, a ocorrência de eficiências superiores a 100% levanta a necessidade de revisão dos procedimentos de apontamento de horas e dos próprios roteiros de produção, que podem estar defasados, além de uma conscientização dos operadores quanto à realização correta destes apontamentos, evitando distorções como as discutidas ao fim da última seção.

Por fim, é possível utilizar os resultados da metodologia UEP na formação do preço de venda dos produtos. Enquanto que, hoje, a orçamentação leva em conta um custo de fabricação calculado pelos índices horários médios dos centros de custos e as horas orçadas de cada produto, o método das UEPs abre a possibilidade de se calcular um custo *bottom-up*. Dado que o método das UEPs gera custos mais acurados por componente fabricado, o custo total de fabricação do produto, a ser utilizado na orçamentação, deve constituir-se da soma dos custos de cada componente ou grupo de componentes que faz parte de sua estrutura,

facilitando o processo e tornando o resultado do orçamento mais assertivo, o que se constitui em grande vantagem estratégica para uma empresa neste mercado.

5. Considerações Finais

O presente trabalho teve por objetivo propor uma sistemática de implementação do método das UEPs em empresas do setor metal-mecânico com produção sob encomenda, exemplificando-a através de sua aplicação em um ambiente produtivo com estas características. Para tanto, foi realizado um estudo de caso junto a uma empresa que atua produzindo equipamentos para a movimentação de granéis sólidos, situada no estado do Rio Grande do Sul.

A partir da pesquisa realizada, é possível concluir que a sistemática proposta é adequada à aplicação do método das UEPs no ambiente estudado. Ela oportunizou uma maior compreensão da estrutura de custos da empresa e dos processos necessários à transformação das matérias-primas em produtos finais, ao longo de suas quatro etapas. Os resultados encontrados indicam que a principal contribuição do método está na simplificação do processo de gestão dos custos de transformação a partir da unificação da medida de produção, baseada agora no conceito de esforços produtivos absorvidos pelos produtos.

No decorrer do trabalho ficou evidenciado que, em empresas como a aqui apresentada, este método traz grande vantagem no sentido de, independente da variedade do *mix* produzido e da heterogeneidade dos processos, poder controlar a produção e determinar seus custos de transformação com maior assertividade, uma vez que todos os produtos e processos podem ser mensurados em uma mesma base. Com isto, o método possibilita diminuir as distorções provocadas pela utilização de métodos de custeio tradicionais, evitando a super ou subestimação dos custos dos componentes fabricados e fornecendo informações mais precisas à orçamentação dos produtos. A utilização das medidas de desempenho permite, ainda, a mensuração da capacidade real de produção da empresa e consequentes análises comparativas entre os postos operativos, identificando ineficiências e ociosidades, e abrindo caminho para a melhoria contínua do processo produtivo.

Como recomendação a trabalhos futuros, sugere-se a aplicação desta sistemática a outros processos produtivos, com características distintas, a fim de identificar sua aplicabilidade a uma gama mais ampla de ambientes industriais.

REFERÊNCIAS

ALLORA, F.; ALLORA, V. **UP': Unidade de medida da produção para custos e controles gerenciais das fabricações**. São Paulo: Pioneira, 1995.

ALLORA, V.; GANTZEL, G.L. UP' – Unidade de Produção (UEP' – Unidade de Esforço de Produção), conceitos básicos e aplicação prática. In: Congresso Brasileiro de Custos, 3, Curitiba, Brasil, 1996.

BEUREN, I.M.; SOUSA, M.A.B.; RAUPP, F.M. **Um estudo sobre a utilização de sistemas de custeio em empresas brasileiras**. In: Congresso Internacional de Custos - CIC, Punta del Este, Uruguay, 2003.

BORNIA, A.C. **Análise gerencial de custos em empresas modernas**. Porto Alegre: Bookman, 3ª edição, 2010.

CAMBRUZZI, D.; BALEN, F.V.; MOROZINI, J.F. Unidade de esforço de produção (UEP) como método de custeio: implantação de modelo em uma indústria de laticínios. **ABCustos Associação Brasileira de Custos**, v.04, n.01, p.84-103, 2009.

CAMPOS, R.L. **O capital intelectual e o processo de estimação de custos e formação de preços em empresas de produção por encomenda**. Dissertação de Mestrado em Administração, UFMG, Minas Gerais, 2003.

DINIZ, J.A. O método das unidades de esforço de produção (UEP) como instrumento diferencial diante da competitividade industrial. In: Congresso Brasileiro de Custos, 11, Porto Seguro, Bahia, 2004.

FADANELLI, V.G. **A utilização do método da unidade de esforço de produção como modelo de gestão de custos – o caso de empresa do ramo metalúrgico**. Dissertação de Mestrado Profissional, UFRGS, Rio Grande do Sul, 2007.

FERNANDES, J.S. **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, UFRGS, Rio Grande do Sul, 2003.

KRAEMER, T.H. **Discussão de um sistema de custeio adaptado às exigências da nova competição global**. Dissertação de Mestrado, UFRGS, Rio Grande do Sul, 1995.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. São Paulo: Atlas, 10ª edição, 2010.

MEGLIORINI, E. **Análise crítica dos conceitos de mensuração utilizados por empresas brasileiras produtoras de bens de capital sob encomenda**. Dissertação de Mestrado, USP, São Paulo, 2003.

MOROZINI, J.F.; GASS, C.T.; CARPENEDO, C.L.; ZUFFO, C.R.R. Aplicação da abordagem UEP em uma empresa do setor fabril: um estudo de caso. **Sistemas & Gestão**, v.01, n.02, p.142-155, 2006.

PEREIRA, F.S.; REBELATO, D.A.N.; TACHIBANA, W.K. Revisitando o método das unidades de esforço de produção (UEPs): algumas considerações quanto à sua eficiência e eficácia como instrumento de gestão. In: Congresso Brasileiro de Custos, 7, Recife, 2000.

RAMACIOTTE, J.S. **Aplicabilidade de custos numa indústria do setor farmacêutico**. Dissertação de Mestrado Profissional, UFRGS, Rio Grande do Sul, 2001.

SCHWANKE, A.L.; KLIEMANN NETO, F.J. Aplicação do método matricial para melhoria da alocação dos custos indiretos – o caso de uma indústria metal-mecânica. In: Congresso Internacional de Custos – CIC, Belo Horizonte, Brasil, 2010.

SOUZA, A.A.; NOVELI, M.; MINELLO, I.F.; ENDRICI, J.O.M.; AVELAR, E.A. Análise de sistemas de informações utilizados como suporte para os processos de estimação de custos e formação de preços. **ABCustos Associação Brasileira de Custos**, v.01, n.01, 2006.

SOUZA, A.A.; VIEIRA, C.M.S.; AVELAR, E.A.; FERREIRA, L.S. Uma análise da implantação do custeio baseado em atividades em uma empresa de produção por encomenda. **Revista UnB Contábil**, v.11, n.1-2; p.134-152, 2008.

SOUZA, A.A.; AVELAR, E.A.; BOINA, T.M.; RAIMUNDINI, S.L. Análise da aplicabilidade do *time-driven activity-based costing* em empresas de produção por encomenda. **Revista Universo Contábil**, v.06, n.01, p.67-84, 2010.