

Aplicação do método UEP (Unidade de Esforço de Produção) na determinação dos custos de reciclagem de embalagens plásticas.

Vinícius Costa da Silva Zonatto <viniciuszonatto@gmail.com>

Fabiano Brixner Correa Soares <f.brixner@hotmail.com>

Daniel Bartz <dbbartz@hotmail.com>

Rodrigo da Silveira Kappel <rodrigokappel@terra.com.br>

Resumo: Este estudo tem como tema a gestão de custos, mais especificamente a análise do método de unidade de esforço de produção (UEP) como sistema de custeio. O objetivo central é evidenciar a aplicação do método UEP na gestão dos custos de produção de materiais reciclados em uma indústria plástica. A metodologia utilizada caracteriza-se como um estudo de caso de natureza exploratória, com abordagem quantitativa dos dados. Para tanto, inicialmente buscou-se identificar as variáveis de custos que influenciam o processo de reciclagem. A seguir, definiram-se os postos operativos que subsidiam a aplicação do método. Os resultados da pesquisa permitem a constatação de que o método UEP pode contribuir de maneira precisa na identificação dos custos de reciclagem da empresa pesquisada. Deste modo, conclui-se que o método UEP pode ser aplicado adequadamente como sistema de custeio em organizações deste setor.

Palavras-chave: UEP; Métodos de custeio; Indústria de reciclagem plástica.

The application of the UEP method (Unit of Effort of Production) in determining the costs of recycling plastic packaging.

Abstract: The subject of this study is cost management, more specifically the analysis of the method of unit production effort (UEP) as costing system. The main objective is to prove the application of the UEP in the management of production costs of recycled materials in a plastic industry. The methodology used is characterized as a case study of an exploratory nature, with a quantitative data approach. To this end, initially were identified the variables that influence the cost of the recycling process. Subsequently, were defined the operating stations that support the method. The results show that the UEP method accurately contribute on the identification of the recycling costs of the company. Thus, we conclude that the UEP method can be applied as costing system in industrial organizations this sector.

Keywords: UEP; Costing methods; Plastic recycling industry.

1. Introdução

Com o aumento da competitividade entre as organizações, em função da globalização de mercados, cresce também a necessidade informacional nas empresas. De acordo com Goulart (2007, p. 29), “a informação empresarial é utilizada pela administração no processo decisório estratégico, com o fim de minimizar as incertezas ambientais e identificar novas oportunidades de negócios”.

Contudo, nem sempre é tão fácil a obtenção de informações úteis à tomada de decisão, ou ainda, filtrar informações que possam atender a esse fim. Sob este aspecto Beuren (2000) destaca que um dos grandes desafios da utilização da informação para a tomada de decisão, é a capacitação dos gestores em utilizá-la para alcançar os objetivos propostos.

Nas empresas com atividades industriais, informações relacionadas à produção e à identificação dos custos de produção são fundamentais na análise do negócio. Uma avaliação inadequada de tais informações poderá induzir os gestores a tomarem decisões que não trarão os resultados desejados.

Deste modo, para que se possa obter uma boa informação sobre os custos de produção nas organizações, torna-se necessária a utilização de uma metodologia de custeio, adequada às necessidades da empresa. Dentre as várias metodologias de custeio existentes, o método de Unidade de Esforço de Produção (UEP) surge como uma alternativa para a gestão de custos em organizações industriais (GANTZEL e ALLORA, 1996; BORNIA, 2002; WERNKE, 2004).

De acordo com Cambruzzi, Balen e Morozini (2009, p. 85), o método UEP, “além do custo de transformação dos produtos, propicia outros inúmeros subsídios de extrema utilidade na gestão industrial, na medida em que propicia a análise de cada etapa do processo produtivo e não somente o resultado final”. Deste modo, a partir da utilização deste método, torna-se possível a obtenção de informações relacionadas tanto aos custos de produção propriamente ditos, quanto a identificação de falhas no processo produtivo.

Diante do exposto, este estudo tem como propósito central evidenciar a aplicação do método UEP na gestão dos custos de produção de materiais reciclados, em uma indústria plástica. Para tanto, buscou-se inicialmente apresentar os principais conceitos relacionados ao método UEP e sua abordagem como sistema de custeio. Em seguida, se identificou os elementos dos custos de reciclagem das embalagens tipo pet, utilizando-se estes conceitos, a fim de se analisar a contribuição do método no processo decisório da organização.

Tendo em vista que a gestão de custos pode contribuir efetivamente na análise dos processos produtivos, subsidiando sua gestão, apresentam-se como justificativas e contribuições desse estudo a aplicação prática do método UEP como sistema de custeio, permitindo reflexões sobre este tema; o incentivo a aplicação desta metodologia em outros estudos desta ordem; e, a contribuição desta abordagem na gestão dos processos de reciclagem da empresa pesquisada.

2. Fundamentação Teórica

2.1 O método de Unidade de Esforço de Produção (UEP)

De acordo com Gantzel e Allora (1996), a unidade de produção é um unificador dos controles de gestão produtiva das empresas, que, por meio de uma única unidade de medida, permite medir toda e qualquer produção, por mais diversificada que seja. Segundo Allora e Allora (1995), o método UEP tem sua origem na França, na época da segunda guerra mundial, criado pelo engenheiro francês Georges Perin, tendo sido incorporado a medição da produção industrial.

O método da unidade de esforço de produção baseia-se na unificação da produção de empresas multiprodutoras através da definição de uma unidade de medida comum a todos os artigos da empresa: a UEP (BORNIA, 2002, p. 36). Wernke (2004, p. 36) explica que este método

“identifica a empresa como concebida, com o objetivo básico de transformar matéria-prima em produto final. Para tanto, as unidades produtivas realizam um esforço de produção nesta transformação. Este esforço, por sua vez, está associado a uma série de outros esforços parciais, que são, esforço das máquinas e equipamentos, esforço material, esforço humano e esforço utilidade”.

Segundo o autor, no Brasil, o método UEP é utilizado por mais de uma centena de empresas, principalmente na região Sul do país, tendo sido estudado, divulgado e aprimorado a partir da década de 80 pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e posteriormente pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Entre as possíveis contribuições do método UEP na gestão das organizações, Bornia (2002, p.146) destaca: mensuração da quantidade produzida; a simplicidade do processo e mensuração do desempenho, decorrente da possibilidade de determinar a produção da empresa; o cálculo do custo de transformação, sendo obtidos por etapas, sem constar a matéria prima (MP); e, a medição de desempenho, com a sua aplicabilidade, pode-se acompanhar o processo por meio de medidas físicas reais, avaliando eventuais falhas.

Neste contexto, verifica-se a importância do método UEP na gestão dos custos e da produção das organizações, uma vez que este, além dos custos das operações fabris, também proporciona uma avaliação detalhada da linha de produção da empresa como um todo.

2.2 A abordagem do método UEP

A abordagem de tratamento dos custos relacionados a produção realizada pelo método UEP, difere-se dos sistemas de custeio tradicionais. De acordo com Bornia (2002, p.139), o método UEP trabalha “somente com custos de transformação, sendo tratado separadamente os custos de matérias primas”.

Segundo Wernke (2004, p.33), no método UEP os custos unitários são resumidos em “custos das matérias primas consumidas e custos de transformação. Este último, também conhecido como custo de conversão, ou, de agregação, basicamente representam os esforços utilizados pela empresa na obtenção do seu produto final”.

Bornia (2002) explica que pelo método da UEP há uma simplificação da forma de cálculo da produção do período, mediante a utilização de uma unidade de medida comum a todos os produtos (e processos) da empresa. Com isto, percebe-se que há uma simplificação no processo de controle da gestão da empresa.

Isto ocorre em função de que a mensuração é dada por medidas físicas de eficiência, eficácia e produtividade, de forma a monitorar desempenho da empresa (Bornia, 2002). Para o autor, em empresas mono produtoras, o desempenho se dá de forma mais simplificada, diferente de empresas multi produtoras, pois a produção do período não pode ser determinada, uma vez que os produtos não podem ser simplesmente somados, face as suas características individuais.

2.3 Os esforços de produção

A mensuração direta dos esforços de produção são extremamente difíceis de serem identificados (Bornia, 2002, p.144). De acordo com Sakamoto (2003, p.4) o método UEP fundamenta-se na “noção de esforço de produção, isto é, o esforço realizado por uma máquina funcionando, o esforço humano, o esforço dos capitais, o esforço da energia aplicada e outros direta ou indiretamente aplicados”, para a obtenção de um produto.

Bornia (2002, p.146) explica que os esforços de produção estão diretamente ligados à transformação da matéria prima em um produto final, excluindo-se assim os gastos com a aquisição da matéria prima (MP). O objetivo da metodologia consiste em alocar aos produtos, os custos gerados no processo de beneficiamento das matérias primas.

Logo, os resultados identificados em determinado período, proporcionarão uma avaliação da estrutura produtiva da empresa, bem como a avaliação do desempenho ideal da organização. Bornia (2002) explica que esta avaliação é possível, em função do método UEP determinar a alocação dos custos aos produtos, considerando apenas os gastos relativos aos esforços despendidos pela empresa, na fabricação do produto.

De acordo com Cambuzzi, Balen e Morozini (2009), a variável principal considerada na apropriação dos custos de transformação aos esforços de produção, é o tempo de execução das atividades, ou seja, o tempo total de passagem do produto em cada etapa do processo de produção. A seguir, apresentam-se o método e os procedimentos utilizados para a realização da pesquisa.

3. Método e Procedimentos da Pesquisa

A metodologia utilizada para a realização da pesquisa se caracteriza como um estudo de caso de natureza exploratória, com abordagem quantitativa dos dados. Gil (2002, p.54) define o estudo de caso como “um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados”.

Com relação às pesquisas exploratórias, estas por sua vez têm por objetivo “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode-se dizer que essas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições” (GIL, 2002, p. 41).

Num primeiro momento, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, com o intuito de fundamentar o estudo proposto. “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (GIL, 2002, p. 44). A seguir, para a coleta e análise dos dados, utilizou-se de uma abordagem quantitativa, que, segundo Richardson (1989, p. 29), “caracteriza-se pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento dessas através de técnicas estatísticas”.

Para a realização da coleta e análise dos dados, observaram-se as oito etapas propostas por Wernke (2004, p.34), para a implantação do método UEP. São elas:

- 1) Divisão da fábrica em postos operativos;
- 2) Determinação dos índices de custos horários por posto operativo FIPO (ou o Custo/hora por posto operativo);
- 3) Obtenção dos tempos de passagem dos produtos pelos postos operativos;
- 4) Escolha do produto-base;
- 5) Cálculo dos potenciais produtivos (UEP/hora) de cada posto operativo;
- 6) Definição dos equivalentes dos produtos em UEP (valor em UEP do produto);
- 7) Mensuração da produção total em UEP; e,
- 8) Cálculo dos custos de transformação.

Neste sentido, inicialmente procurou-se estabelecer os postos operativos na empresa pesquisada, observando-se o processo de transformação das embalagens plásticas. De acordo com Bornia (2002, p.145), “um Posto Operativo (PO) é composto de operações homogêneas,

formado por uma ou mais operações de produção que apresentem características semelhantes para qualquer produto que por ali passem, diferenciando apenas no tempo”.

Cambruzzi, Balen e Morozini (2009, p. 93), explicam que “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 efetuarão uma ou mais operações”. Assim sendo, para o estabelecimento adequado dos postos operativos na organização, tomou-se como base a linha de beneficiamento da empresa, obtendo-se assim, uma melhor visão do processo como um todo, ou seja, o caminho que o produto percorre desde sua obtenção até o final de sua transformação.

É oportuno destacar que uma máquina poderá compor mais de um posto operativo, tendo em vista as diferenças dos processos de transformação dos produtos. Do mesmo modo, em determinado posto operativo poderá se alocar mais de uma máquina, caso as operações de transformação realizadas sejam homogêneas.

Após a definição dos PO's, procurou-se identificar os índices de custos horários por posto operativo. Bornia (2002, p.145) “denomina esta determinação dos custos horários (\$/h) como foto - índices, e são calculados de acordo com seu efetivo dispêndio de insumos por parte dos PO's em funcionamento”. Tal procedimento se dá através do levantamento de insumos consumidos em cada local (PO) em determinado período, dividindo-se o valor obtido (em R\$) dos custos de transformação destes, pela quantidade das horas efetivamente trabalhadas no mesmo.

De posse dessas informações, efetuaram-se os demais cálculos necessários para a análise dos dados e o alcance do objetivo da pesquisa. O estudo limitou-se a analisar exclusivamente a aplicação do método UEP no processo de gestão de custos da empresa pesquisada, sendo aplicado na principal linha de produção da organização, não se objetivando assim analisar os processos de transformação e/ou a identificação de falhas no processo de reciclagem. A seguir, apresentam-se os resultados da pesquisa.

4. Apresentação e Análise dos Resultados da Pesquisa

4.1 Caracterização da empresa pesquisada

Este estudo foi realizado junto à empresa Jampet Plásticos Ltda., localizada no município de Santa Cruz do Sul/RS. A empresa analisada trabalha com reciclagens de garrafas tipo pet, plásticos de rótulos e tampas, tendo como principal produto a reciclagem de garrafas, que representa 93% de seu faturamento.

Atualmente, a empresa processa aproximadamente 300 toneladas de pet ao mês. Após o beneficiamento desses produtos, a empresa os revende de maneira picada, em lotes, para outras organizações que reprocessam o material para transformá-lo em um novo produto, conforme as recomendações da ABIPET (Associação Brasileira de Indústria do PET). Os principais produtos elaborados a partir desta matéria prima reciclada são: vassouras, fios de poliéster, cordas, tubos, entre outros.

Além de contribuir com o reaproveitamento de materiais nas indústrias e a redução dos danos gerados por estes resíduos ao meio ambiente, a empresa oportuniza ainda à sociedade a geração indireta de emprego e renda. Isso ocorre pelas ações que a empresa desenvolve, buscando remunerar os interessados pela entrega de garrafas tipo PET, plásticos de rótulos e tampas, na sede da empresa, para reciclagem, tais como catadores e associações comunitárias.

4.2 Aplicação do método UEP na determinação dos custos de reciclagem

A primeira etapa realizada para a análise do método UEP, na determinação dos custos de reciclagem da empresa pesquisada, foi a divisão da fábrica em postos operativos. A Figura 1 apresenta a empresa como um todo e a divisão proposta para o estudo.

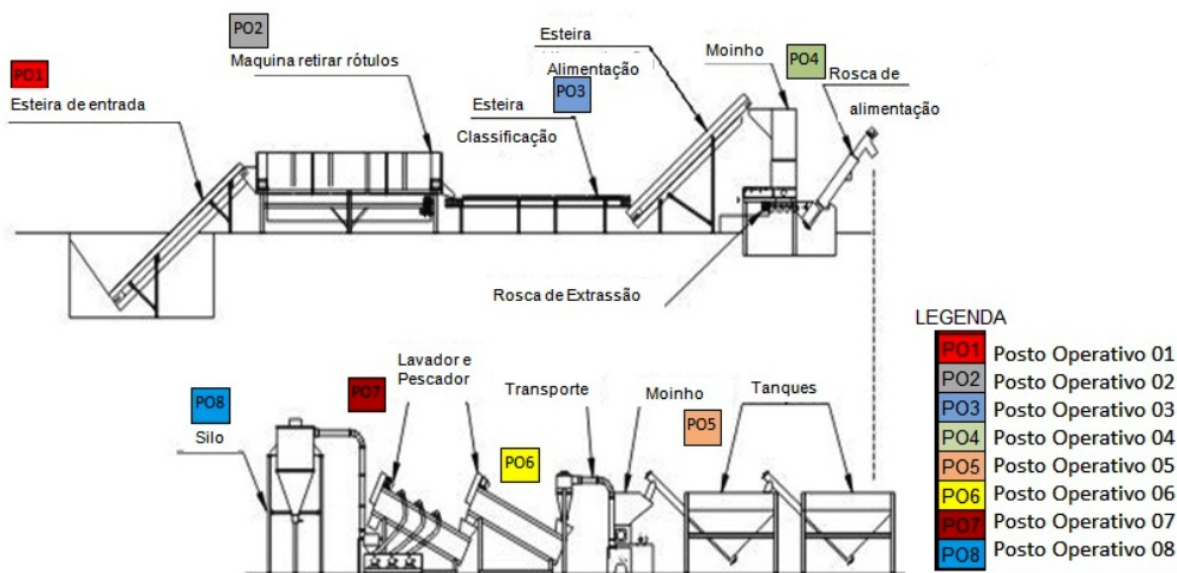


Figura 1 – Visão da fábrica e a divisão dos postos operativos

Como se pode observar na Figura 1, para o estabelecimento dos postos operativos foi analisado todo o processo de produção da empresa pesquisada. O processo de reciclagem tem início com a entrada dos materiais pré-classificados na esteira principal. A seguir passa pela extração das tampas e rótulos das embalagens pet, e, na sequência, efetua-se a classificação dos produtos. Após esta etapa, inicia-se o processo de moagem, realizado em duas fases. Por fim, efetuam-se a lavagem e secagem dos materiais reciclados e providencia-se o embalagem dos mesmos. De posse dessas informações, foram estabelecidos oito postos operativos, como se observa no Quadro 1.

Quadro 1 – Divisão da linha de processamento em postos operativos

Códigos	Posto Operativo	Nº de Equip.	Funcionários
PO1	Recebimento, classificação inicial e esteira	2	6
PO2	Máquina de retirar rótulos	2	2
PO3	Esteira de classificação	3	8
PO4	Moagem com água (2) e a seco (1)	6	2
PO5	Tanques com água para separação de material (2)	2	
PO6	Lavadora de plástico	1	
PO7	Secadores (2)	2	
PO8	Silo de embalagem	1	

Observa-se, no Quadro 1, que os postos operativos foram estabelecidos de acordo com a linha de beneficiamento da empresa pesquisada. Em alguns casos, optou-se por agrupar máquinas e equipamentos, em virtude das operações serem semelhantes ou servirem de ligação de uma etapa para outra, como o caso das esteiras. Tal procedimento é adequado e não interfere na composição do custo final, uma vez que os valores serão considerados no processo de beneficiamento como um todo, conforme recomenda Bornia (2002).

Após a definição dos postos operativos, procurou-se identificar a quantidade de máquinas e colaboradores que cada posto possui. Nesta etapa, destaca-se que a empresa pesquisada opera em dois turnos distintos, sendo que o número de funcionários compõe o total da mão de obra disponível pela empresa em ambos os turnos de trabalho.

De posse destas informações, apuraram-se os valores gastos no processo de transformação dos produtos, considerando os custos efetivos de cada posto operativo. O Quadro 2 apresenta uma síntese dos custos diários totais gastos em cada posto operativo.

Quadro 2 – Custos totais diários por posto operativo

Código	MOD (R\$)	Depreciação (R\$)	Energia (R\$)	Mat. Consumo (R\$)	Manutenção (R\$)	Total dia (R\$)
PO1	467,58	14,68	8,74	1,60	11,90	504,51
PO2	155,86	9,79	54,64	0,53	7,94	228,76
PO3	623,44	9,79	15,30	2,13	7,94	658,60
PO4	155,86	14,68	249,18	0,53	11,90	432,16
PO5	-	39,15	54,64	-	31,75	125,54
PO6	-	4,89	32,79	-	3,97	41,65
PO7	-	4,89	76,50	-	3,97	85,36
PO8	-	4,89	10,93	-	3,97	19,79
Total						2.096,37

Observa-se, no Quadro 2, que o primeiro custo identificado no processo de transformação dos produtos refere-se à mão de obra efetivamente gasta nos postos operativos. Este valor foi apurado a partir da soma do total dos salários e encargos sociais, dividido pelo tempo total trabalhado no período. O segundo gasto identificado no processo, refere-se à depreciação do maquinário utilizado nos postos operativos. Neste caso, o valor da depreciação foi identificado mediante as informações disponibilizadas pela contabilidade da empresa. Os valores coletados foram apropriados aos postos operativos, mediante o tempo de execução das atividades em cada posto, ou seja, pelo tempo de passagem do produto em cada posto operativo.

Com relação aos gastos com energia elétrica consumidos no período analisado, estes por sua vez foram alocados aos postos operativos, levando-se em consideração a potência das máquinas e seu respectivo consumo. Assim sendo, tendo em vista que a empresa pesquisada dispunha de controle em CV consumidos por máquina e o respectivo valor da franquia contratada por Kw de energia, apenas converteram-se essas variáveis ao custo/hora do período.

No que se refere aos gastos relacionados a materiais de consumo utilizados nos postos operativos, identificaram-se apenas gastos relacionados aos equipamentos de proteção individual, fornecidos pela empresa aos colaboradores. Para a apropriação destes gastos aos PO, realizou-se uma estimativa de vida útil dos mesmos, alocando-se os custos em conformidade com o tempo total trabalhado no período.

Outro custo identificado no processo de reciclagem se refere à manutenção das máquinas relacionadas a cada posto operativo. Para a apuração deste gasto, optou-se por apurar um valor médio mensal, conforme registros disponibilizados pela contabilidade da empresa, sendo apropriado este valor proporcional aos postos operativos, em conformidade com o tempo de passagem do produto nos respectivos postos.

Não foram encontrados registros de gastos no período, relacionados ao consumo de água, variável que está diretamente relacionada ao processo de beneficiamento dos materiais

reciclados. Isto se deve em função de a empresa possuir um poço artesiano. Neste sentido, as taxas relacionadas ao licenciamento ambiental da empresa como um todo, são registradas na contabilidade como despesa. Sendo assim, optou-se por não considerar este gasto no respectivo custo dos postos operativos.

De posse dessas informações, realizou-se a apuração dos cálculos do custo hora (foto-índices), conforme estabelecido por Wernke (2004), como parte do processo de implantação do método UEP. O Quadro 3 apresenta a síntese dos resultados encontrados na pesquisa.

Quadro 3 – Determinação dos custos hora (foto-índices)

Código	Gastos Totais (R\$/dia)	Horas Trab. (2 turnos/dia)	Custo hora (R\$)
PO1	504,51	18	28,03
PO2	228,76	18	12,71
PO3	658,60	18	36,59
PO4	432,16	18	24,01
PO5	125,54	18	6,97
PO6	41,65	18	2,31
PO7	85,36	18	4,74
PO8	19,79	18	1,10

Para a identificação dos custos hora, bem como a elaboração do Quadro 3, realizou-se a divisão dos custos diários de cada Posto Operativo (Quadro 2), pelo total do tempo diário trabalhado na organização, conforme recomenda Bornia (2002). Desta forma, para apuração do cálculo, tornou-se necessário observar o tempo total de produção, referente aos dois turnos de trabalho da empresa, ou seja, às 18 horas diárias trabalhadas. Os resultados encontrados evidenciam o efetivo dispêndio de insumos gastos na linha de produção, por posto operativo, referente ao custo hora de funcionamento da linha de produção.

A próxima etapa realizada no estudo, refere-se à escolha do produto a ser analisado. Neste caso, optou-se por analisar os produtos tipo pet, por estes representarem 93% da produção total da empresa. De posse dessas informações, realizou-se a análise do tempo gasto em cada posto operativo, considerando todas as etapas do processo de reciclagem. Essa variável é muito importante na aplicação do método, uma vez que os custos são apropriados aos produtos, em função do tempo gasto em cada etapa da produção dos materiais reciclados. O Quadro 4, apresenta a seguir, o custo do produto base identificado por posto operativo.

Quadro 4 – Apuração do custo do produto base

Código	Custo Hora (R\$)	Tempo Passagem (h)	Custo Produto Base (R\$)
PO1	28,03	0,0250	0,7007
PO2	12,71	0,0167	0,2118
PO3	36,59	0,0167	0,6098
PO4	24,01	0,0250	0,6002
PO5	6,97	0,0667	0,4650
PO6	2,31	0,0083	0,0193
PO7	4,74	0,0083	0,0395
PO8	1,10	0,0083	0,0092
		Total	2,6555

O Quadro 4 evidencia os tempos de passagem do produto base pelos postos operativos e o estabelecimento do custo hora base dos produtos, por PO. Para que fosse possível a identificação destes tempos, solicitou-se o auxílio dos supervisores da linha de produção da

empresa, uma vez que por meio de sua experiência, torna-se possível identificar o tempo real gasto na reciclagem das embalagens pets, descartando-se assim eventuais erros na análise, em função de tempo gasto com falhas no processo de beneficiamento dos produtos. De acordo com Wernke (2004) os tempos identificados devem se aproximar ao tempo ideal de produção, uma vez que, neste caso, a variável tempo influenciará toda aplicação do método e, por consequência, toda a apuração dos custos de produção da empresa.

Desta forma, verifica-se que os custos do produto base identificados no Quadro 4 representam quanto cada posto operativo consome por tempo de passagem, sendo seu valor determinado a partir da multiplicação do custo hora obtido no Quadro 2, pelo tempo total de passagem monitorado nesta fase. Logo, pode-se identificar que a soma de cada posto operativo indicará o custo base total de uma hora de trabalho da empresa.

A próxima etapa realizada na pesquisa, se refere a identificação dos potenciais produtivos. De acordo com Bornia (1995, p. 78), cada posto operativo possui capacidade de gerar (ou repassar) esforço de produção. “A esta capacidade dá-se o nome de potencial produtivo. O potencial produtivo é, desta forma, a quantidade de esforço de produção gerada pelo posto operativo quando em funcionamento por uma hora”. O Quadro 5 evidencia o potencial produtivo dos postos operativos da empresa pesquisada.

Quadro 5 – Potenciais produtivos dos postos operativos (UEP/Hora)

Código	Custo Hora PO (R\$)	Custo Produto Base (R\$)	UEP/Hora
PO1	28,03	2,6555	10,55
PO2	12,71	2,6555	4,79
PO3	36,59	2,6555	13,78
PO4	24,01	2,6555	9,04
PO5	6,97	2,6555	2,63
PO6	2,31	2,6555	0,87
PO7	4,74	2,6555	1,79
PO8	1,10	2,6555	0,41
		Total	43,86

Como se pode observar no Quadro 5, o valor do UEP/hora é obtido através da divisão do custo hora por PO pelo custo total do produto base, identificado no Quadro 4. Desta forma, é possível se identificar quantas unidades de produção cada PO conseguiria gerar, em cada hora trabalhada, considerando-se o tempo ideal de fabricação, também apurado no Quadro 4.

Cambruzzi, Balen e Morozini (2009, p. 98) explicam que “o valor total UEP/Hora, significa o máximo de unidades concluídas que cada posto operativo consegue fazer por hora”. Logo, pode-se perceber que esta etapa do método UEP, possibilita ao gestor avaliar sua linha de produção como um todo, bem como suas limitações na capacidade produtiva instalada.

A sexta etapa do processo de implantação do método proposto, como sistema de custeio, consiste em estabelecer os equivalentes dos produtos em UEP. Estes por sua vez são obtidos através da multiplicação do UEP/hora (Quadro 5), pelo tempo de passagem em cada PO (Quadro 4), identificando-se assim quantas UEP's são consumidas pelo produto, em cada posto operativo. O Quadro 6 apresenta os equivalentes dos produtos em UEP, identificados na pesquisa.

Quadro 6 – Equivalente do produto em UEP

Código	UEP/Hora (R\$)	Tempo Passagem (h)	Equivalente (UEP)
PO1	10,55	0,0250	0,26387
PO2	4,79	0,0167	0,07977
PO3	13,78	0,0167	0,22964
PO4	9,04	0,0250	0,22603
PO5	2,63	0,0667	0,17510
PO6	0,87	0,0083	0,00726
PO7	1,79	0,0083	0,01488
PO8	0,41	0,0083	0,00345
Total			1,00000

Como se pode observar no Quadro 6, em virtude de ter sido analisado apenas um produto (embalagens tipo pet), o resultado total do equivalente desse em UEP será um inteiro. Logo, por meio da aplicação da metodologia proposta, é possível a identificação do consumo proporcional dos esforços gastos na produção, em cada posto operativo. A etapa seguinte consiste em identificar o custo de produção diário da empresa em UEP, o que passa a ser apresentado no Quadro 7.

Quadro 7 – Produção total em UEP / Dia

Produto	Quantidade produzida (kg)	UEP	Total de UEP's
Garrafa Pet	13.636	1	13.636

Para a conversão da produção diária da empresa em UEP, foi necessário inicialmente identificar a quantidade total de embalagens pet beneficiadas por dia. Esta informação foi disponibilizada pela empresa por meio de uma média mensal. Assim sendo, identificou-se um beneficiamento diário (médio) de 13.636kg de embalagens plásticas tipo pet, o que resultou na conversão de 13.636 UEP's, uma vez que se analisou apenas um produto.

Finalmente, após a análise do processo e a apuração dos cálculos necessários à identificação do custo de produção da empresa pesquisada em UEP's, torna-se possível a identificação do custo unitário de reciclagem, em reais, consumidos na empresa neste período.

Quadro 8 – Custo de produção (transformação) em Kg

Produto	Custo de Produção R\$	Total de UEP's	Custo em R\$
Garrafa Pet	2.096,37	13.636	0.1537

Como se pode observar no Quadro 8, esse valor é obtido a partir da divisão dos custos totais de transformação (Quadro 2), pela produção total em UEP's (Quadro 7). Assim sendo, verifica-se que a empresa possui um custo total de produção (reciclagem das embalagens tipo pet), de R\$ 0,1537 (quinze centavos). Destaca-se que este valor se refere apenas aos custos de transformação da empresa, para estes produtos, não sendo considerados aqui, os custos de aquisição das matérias primas.

5. Considerações Finais

Em empresas industriais, informações relacionadas à produção e à gestão de custos são importantes para a avaliação do negócio e a tomada de decisão. Uma avaliação inadequada dos processos, pode induzir o gestor a apurar um custo de produção inadequado. Por consequência, a empresa pode obter uma margem menor na ocasião da comercialização destes produtos ou até mesmo ter prejuízo em determinada transação.

Deste modo, para que se possa obter uma boa informação sobre os custos de produção nas organizações, torna-se necessário a utilização de uma metodologia de custeio, adequada

às necessidades da empresa. De acordo com Bornia (1995), uma das alternativas para apuração dos custos de produção, bem como a avaliação dos processos industriais como um todo é o método de Unidade de Esforço de Produção (UEP).

Neste contexto, o estudo proposto teve por objetivo evidenciar a aplicação do método UEP na gestão dos custos de produção de materiais reciclados em uma indústria plástica. Para tanto, inicialmente procurou-se analisar a linha de produção da empresa pesquisada, a fim de se realizar a divisão da fábrica em postos operativos. A seguir, buscou-se determinar os índices de custos horários por posto operativo. De posse destas informações, efetuaram-se os cálculos necessários para a identificação do objeto da pesquisa.

Os resultados encontrados permitem a constatação de que o método UEP pode contribuir de maneira precisa na identificação dos custos de reciclagem da empresa pesquisada, satisfazendo ao objetivo geral do estudo. Identificou-se que os custos de transformação das embalagens tipo pet (kg) representam atualmente R\$ 0,1537. O valor apurado está dentro dos parâmetros esperados pelos gestores da organização, os quais estimavam tal custo próximo a R\$ 0,20.

Além da identificação do custo ideal, o método UEP proporcionou uma visualização da linha de produção da empresa como um todo, bem como suas limitações na capacidade produtiva instalada, mesmo não sendo este o objetivo do estudo. Assim sendo, conclui-se que o método UEP pode ser aplicado adequadamente como sistema de custeio em organizações deste setor, proporcionando aos gestores as informações desejadas sobre a gestão da produção e os custos incorridos realizados.

Como sugestão a estudos futuros, recomenda-se a aplicação do método nas demais linhas de produtos da empresa, a fim de se obter um custo ideal que pode servir de fonte informacional determinante no estabelecimento de estratégias que busquem o incremento destas atividades. Também sugere-se a avaliação dos processos da empresa, a fim de se obter maior eficiência na produção e, conseqüentemente, melhor vantagem competitiva para a organização.

Referências

ABIPET - Associação Brasileira da Indústria PET. Guia para descarte Adequado. Disponível em: <http://www.abipet.org.br/noticias/ABIPET-folheto-A4-web.pdf>, Acesso em 20 de nov. de 2009.

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

BEUREN, I. M. Gerenciamento da informação: um recurso estratégico no processo de gestão empresarial. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

BORNIA, A. C. Mensuração das Perdas dos Processos Produtivos: Uma abordagem metodológica de controle interno. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) - UFSC, Florianópolis, 1995.

_____. Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas. Porto Alegre: Bookman, 2002.

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 - Vol. IV n^o 1 - jan/abr 2009.

GANTZEL, G.; ALLORA, V. Revolução dos custos. São Paulo: Qualidade, 1996.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOULART, M. S. B. Uso da informação empresarial no processo de decisão estratégia em empresas de base tecnológica - EBTS: O caso do Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas - CELTA. Perspectivas em Ciência da Informação, v. 12, n. 1, p. 25-37, jan-abr/2007.

RICHARDSON, R. J. Pesquisa social: métodos e técnicas. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1989.

SAKAMOTO, F. T. C. Melhoramento nas ferramentas de gestão de custo e produção: implantação, sistematização e utilização da UP, unidade de produção, na Seara Alimentos S.A. In: Congresso del Instituto Internacional de Costos, 8, 2003, Punta del Este (Uruguai). Anais... Punta del Este (Uruguai): IIC, 2003. CD-ROM.

WERNKE, R. Gestão de Custos: uma abordagem prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.