

Determinação do custo fabril pelo método UEP: estudo de caso no setor de salsicharia de frigorífico

Determination of the manufacturing cost by UEP method: a case study in the cold storage sausage making industry

Rodney Wernke (Unisul/Unochapecó – SC/Brasil) - rodney.wernke@unisul.br
• Av. José Acácio Moreira, 787, B. Dehon, Tubarão-SC
Ivone Junges (Unisul – SC/Brasil) - ivone.junges@unisul.br
Marluce Lembeck (Unisul – SC/Brasil) - marluce.lembeck@unisul.br
Antonio Zanin (Unochapecó – SC/Brasil) - zanin@unochapeco.edu.br

RESUMO Nesse artigo se pretendeu responder a seguinte questão de pesquisa: como demonstrar ao gestor de uma empresa que produz alimentos “embutidos” os impactos positivos do conhecimento do custo unitário de transformação? O objetivo consistia verificar a possibilidade de aplicação do método UEP para apurar o custo de transformação dos produtos fabricados por uma empresa desse tipo. Foi empregada metodologia do tipo descritiva, no formato de estudo de caso, com abordagem qualitativa. Inicialmente foi efetuada uma revisão da literatura a respeito do método UEP, onde foram abordados aspectos como histórico, conceitos, princípios norteadores, etapas a serem percorridas para implementá-lo, benefícios informativos oriundos e limitações associadas. Em seguida foram apresentadas as principais características do estudo de caso realizado por meio de breve descrição da empresa enfocada e as etapas seguidas para aplicar tal forma de custeamento. Posteriormente foram elencados os benefícios informativos proporcionados pelo estudo e ressaltadas as limitações associáveis à metodologia utilizada. Concluiu-se pela aplicabilidade do método no contexto desta empresa.

Palavras-chave Custo de transformação. Frigorífico. Método UEP. Benefícios e limitações. Estudo de caso.

ABSTRACT *This article aimed to answer the following research question: how to show the manager of a company that produces sausages' the positive impacts of knowing the unit cost of processing? The objective was to verify the possibility of applying the UEP method to determine the cost of processing the products manufactured by a company of this type. A descriptive methodology was used in a case study format, with a qualitative approach. A literature review was initially conducted regarding the UEP method, approaching aspects such as history, concepts, guiding principles, steps to be taken for implementation, benefits and associated limitations. Then the main characteristics of the case study conducted through a brief description of the focused company and the steps followed to implement such a method of costing were presented. Subsequently, the informational benefits highlighted by the study and the limitations of methodology were listed. It was concluded that the method is applicable in the context of this company.*

Keywords *Cost of Transformation. Cold Storage Company. UEP Method. Benefits and Limitations. Case Study.*

1. ASPECTOS INTRODUTÓRIOS

Diversas pesquisas mencionam que um dos aspectos que caracterizam as empresas industriais de pequeno e médio porte está relacionado à inadequação dos procedimentos empregados para o cálculo do custo dos produtos que fabricam. Isso acontece porque devem ser considerados, concomitantemente, fatores díspares como mão de obra, energia elétrica, depreciação do maquinário, matérias-primas consumidas, tempos de fabricação em cada etapa do processo etc. Contudo, essas organizações tendem a empregar metodologias simplificadas (como dividir o custo total pela quantidade produzida), que podem fornecer valores pouco confiáveis de custo unitário se houver uma variedade grande de modelos, tamanhos, pesos e formatos na produção do período.

Entre as possibilidades para resolver esse problema está a utilização do método de custeio UEP (Unidade de Esforço de Produção), cuja implementação pode trazer benefícios informativos relevantes para os gestores fabris, conforme Bornia (2009). Mas, a concepção teórica desse método pode ser de difícil entendimento por leigos, o que pode prejudicar a aceitação de iniciativas nesse sentido se os benefícios relacionados não forem evidenciados de forma esborçada.

Surge nesse ponto a questão que este trabalho pretende responder: como demonstrar ao gestor de uma empresa de médio porte, que produz alimentos “embutidos” (como salsichas, presuntos, mortadelas etc.), os impactos positivos do conhecimento do custo unitário de transformação pelo método UEP? Nesse sentido, o objetivo principal da pesquisa foi elaborar uma planilha de custos utilizando o método UEP que permitisse mensurar os custos de transformação do setor de salsicharia da empresa pesquisada.

Tendo em vista esse objetivo, primeiro foi efetuada uma revisão da literatura acerca dos aspectos relacionados ao assunto. Em seguida, discorreu-se sobre as principais características da organização em tela e da realidade encontrada por ocasião da pesquisa. Por último, foram evidenciados os passos seguidos para implementar a planilha de custos, comentadas as informações que essa ferramenta proporcionou aos administradores, apresentadas as limitações associadas e mencionadas as conclusões oriundas.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Na literatura da área de custos os métodos de custeio mais destacados são o Absorção (e suas variações), o ABC (Custeio Baseado em Atividades), o TDABC (Custeio Baseado em Atividades e Tempo), o Custeio Direto/Variável e o método UEP (Unidade de Esforço de Produção), sendo que este último foi o priorizado nesta pesquisa, como exposto nas próximas seções.

2.1. Histórico, conceitos e etapas de implementação do método UEP

Sobre a origem do método UEP, Allora e Oliveira (2010, p.19) descrevem que durante a Segunda Guerra Mundial Georges Perrin desenvolveu sua “concepção de uma única unidade de medida da produção industrial”, que denominou GP. Posteriormente ao seu falecimento foi desenvolvido um livro com base nos manuscritos de Perrin, que contou com a colaboração do engenheiro italiano Franz Allora. Na década de sessenta Allora veio para o Brasil e nos anos 80 começou a aplicá-lo em indústrias catarinenses, ao mesmo tempo em que aperfeiçoou a técnica de medição da produção. Tal aperfeiçoamento criou uma unidade para “controlar a produção de uma empresa”, que passou a ser chamada de UEP (Unidade de Esforço de Produção).

Bornia (2009) comenta que em empresas multiprodutoras o cálculo dos custos indiretos dos produtos e o controle do desempenho fabril é bastante complicado. Visando minimizar essa dificuldade a maioria dos sistemas emprega procedimentos complexos como o método dos centros de custos e o custeio baseado em atividades (ABC). Entretanto, a forma utilizada pelo método UEP é a simplificação do modelo de cálculo da produção do período por meio da determinação de uma unidade de medida comum a todos os produtos e processos da empresa, chamada UEP. Lembeck e Wernke (2009) citam que pelo método UEP os custos unitários dos produtos são resumidos em custos das matérias-primas consumidas e custos de transformação. Quanto às matérias-primas consumidas, o custeio de cada produto é obtido facilmente nas fichas técnicas individuais dos mesmos. Assim, o método UEP preocupa-se basicamente com os custos de transformação, que representam o esforço realizado pela empresa para conversão da matéria-prima em produto pronto para ser comercializado.

Para 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. Pode-se, então, conceber “o esforço de produção total de uma fábrica como resultante da soma de todos os esforços de produção parcialmente desenvolvidos em cada operação de trabalho ou, como chamado pelo método, em cada Posto Operativo”. Cada produto poderá ser medido pela quantidade de esforço que foi necessário para fabricá-lo, ou seja, o trabalho realizado pela fábrica para transformar a matéria-prima em produto acabado. Este trabalho realizado pode ser chamado de esforço e será composto de esforços humanos, capital, energia etc.

Allora e Oliveira (2010) registram que o método UEP se fundamenta em três princípios: Constância das Relações; Estratificações e Valor Agregado (Rotações). No caso do princípio da Constância das Relações assume-se que “quaisquer que sejam as variações dos preços unitários, os esforços de produção desenvolvidos pelas operações elementares de trabalho em uma fábrica são interligados entre si por relações constantes no tempo”. No caso do Princípio das Estratificações, “o grau de exatidão dos resultados é essencialmente dependente do grau de diferenciação de cada nova estratificação de despesas em relação às precedentes”. O Princípio do Valor Agregado assevera que “o lucro é a parcela de dinheiro a mais que a empresa obtém vendendo o seu trabalho (mais valia)”.

Para implantação desse método de custeio, Souza e Diehl (2009, p.183) mencionam que é necessário: (i) dividir a fábrica em postos operativos (POs); (ii) calcular os potenciais de produção dos POs; (iii) definir um produto-base; (iv) calcular o foto-custo do produto-base; (v); calcular o potencial produtivo dos postos operativos e (vi) cálculo do valor dos produtos em UEPs.

2.2. Benefícios e limitações associados ao método UEP

No tocante às vantagens propiciadas pelo método UEP, Allora (1988, p. 12) defende que a vantagem principal reside na homogeneidade que esse método propicia. Ou seja, “quaisquer que sejam os objetos fabricados e seus processos de fabricação, a produção dos mesmos precisa de uma parte desse elemento único que é o esforço de produção desenvolvido pela usina”. Gantzel e Allora (1996) relatam que esse método unifica os controles de gestão produtiva das empresas e, por meio de uma única unidade de medida, permite mensurar toda e qualquer produção, por mais diversificada que seja. Aduzem, ainda, que o Método UEP é indicado para situações em que há grande variedade de bens e serviços produzidos por uma empresa no qual haja dificuldade em estabelecer uma medida específica para os produtos.

Oenning, Neis e Mazzioni (2006) argumentam que o método UEP possibilita conhecer a real capacidade de produção de cada posto operativo e com isso é possível traçar e planejar o mix de produção para maximizar a produtividade da fábrica. Além disso, citam que esse método propicia: (i) apurar os custos de transformação (reduzindo distorções na alocação do custo de cada item); (ii) identificar os gargalos da produção (para tomar providências para aumentar a eficiência da fábrica) e (iii) analisar a produção em UEPs e dos custos de transformação para verificar a ocupação da capacidade produtiva da fábrica.

Para Schultz, Silva e Borgert (2008, p. 4), como “esse método faz com que os custos de produção sejam absorvidos pelos produtos, também é possível a utilização das informações provenientes de um sistema nele baseado para fins de atendimento da contabilidade financeira, de acordo com as normas que a regem”.

Bornia (2009, p. 147) registra que o UEP possibilita o “acompanhamento da produção com o uso de medidas físicas. Três indicadores que podem ser utilizados para essa finalidade são: eficiência, eficácia e produtividade horária”. Comenta, ainda, que o parâmetro eficiência representa o nível de produção alcançado (em UEPs), comparado com a produção (em UEPs) que seria normalmente conseguida no período de expediente. Já o índice de eficácia relaciona a produção obtida com a produção que teoricamente se deveria obter no período efetivamente trabalhado. No que tange à produtividade horária, esta seria determinada pela divisão da produção de UEPs do período pelo tempo de trabalho. Referido autor defende que esses parâmetros podem ser determinados para um posto operativo, para um setor ou para toda a fábrica, propiciando uma boa forma de acompanhamento do desempenho industrial.

Souza e Diehl (2009, p. 189) citam que esse método pode ser aplicado para: cálculo dos custos de transformação; cálculo da lucratividade dos produtos; definição do preço dos produtos; orientação da programação de produção; mensuração da produção; apoio à análise de valor; definição das capacidades de produção; comparação de processos; elaboração de medidas de desempenho; análise da viabilidade de aquisição de novos equipamentos; definição de máquinas e pessoal; análise da eficácia das horas-extras; definição de prêmios de produtividade e programação da produção.

Apesar dos benefícios informativos que propicia, o método de custeio UEP apresenta algumas limitações. Bornia (2009) salienta que como esse método enfoca apenas a transformação dos produtos, as despesas de estrutura não são abrangidas pelo mesmo. Comenta, ainda, que o descaso para com essas despesas é um problema do método, pois tais gastos vêm aumentando ao longo dos anos e merecem uma análise detalhada para sua racionalização no processo de combate às perdas e ao trabalho adicional. Na mesma direção, Martins e Rocha (2010, p. 171) registram que esse método “trata, fundamentalmente, dos custos de transformação, como no Custeio por Absorção Parcial, mas sem contemplar o custo de overhead, como logística de suprimento e de produção, controle de qualidade etc.”.

Malaquias *et al.* (2007, p.11) ressaltam que no método UEP a subjetividade está presente na determinação do produto-base. Como a escolha do produto-base pode recair sobre o produto que passa por um número maior de postos operativos ou por um produto que passe pelos postos mais importantes, tal possibilidade “não apresenta objetivismo algum neste critério de escolha”.

2.3. Pesquisas semelhantes

Por ser um método disseminado principalmente no Brasil, não foram encontradas publicações de autores estrangeiros a respeito do método UEP.

Quanto a pesquisas nacionais que trataram desse tema, Zanievicz *et al.* (2013) fizeram levantamento sobre os artigos que trataram de métodos de custeio nos Congressos Brasileiros de Custos até 2010 e encontram 40 publicações sobre o método UEP. Nos eventos posteriores, até 2013, foram identificados apenas mais 3 artigos que trataram desse tema, conforme pesquisa realizada no site da Associação Brasileira de Custos. Walter *et al.* (2009) pesquisaram sobre as publicações acerca do método UEP também nos ENEGEP's, onde identificaram 19 artigos aprovados nesse evento até 2008. Portanto, com base nessas pesquisas bibliométricas, pode-se dizer que é um tema bastante explorado na literatura nacional.

3. METODOLOGIA

Referente aos aspectos metodológicos, em relação à tipologia quanto aos objetivos esta pesquisa pode ser classificada como descritiva. Referida modalidade visa, segundo Gil (1999), descrever características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relação entre as variáveis. Nessa direção, Andrade (2002) destaca que a pesquisa descritiva preocupa-se em observar os fatos, registrá-los, analisá-los, classificá-los e interpretá-los, sem a interferência do pesquisador.

Pelo aspecto dos procedimentos adotados caracteriza-se como um estudo de caso. De acordo com Yin (2010, p. 24), os estudos de casos contribuem com o “conhecimento dos fenômenos individuais, grupais, organizacionais, sociais, políticos e relacionados”. Além disso, este método “permite que os investigadores retenham as características holísticas e significativas dos eventos da vida real”. Destarte, referido autor (op. cit., p. 39) afirma que se deveria utilizar o estudo de caso quando se “desejasse entender um fenômeno da vida real em profundidade, mas se esse entendimento englobasse importantes condições contextuais”.

No âmbito da forma de abordagem do problema a pesquisa pode ser classificada como “qualitativa”, que é como Richardson (1999, p. 80) denomina os estudos que “podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais”.

A respeito da coleta de dados, Yin (2010) sugeriu diversas fontes em estudos de caso: documentos e registros; entrevistas; observação direta e participante; evidências físicas etc. Contudo, nesse estudo foi empregada inicialmente a técnica de entrevistas informais (não estruturadas) com os gestores da entidade, visando conhecer a situação vigente no que tange aos controles internos adotados. As respostas obtidas foram suficientes para conhecer o contexto da organização e a profundidade dos controles internos utilizados. Em seguida, iniciou-se a coleta dos dados necessários para execução do trabalho nos controles internos existentes, além de outras informações mais específicas repassadas pelos gestores.

4. CONTEXTO DA PESQUISA

O estudo ora relatado ocorreu no “Frigorífico ABC” (nome fictício para resguardar a identidade, conforme pedido pelo gestor da empresa). Seu mix de comercialização abrange alimentos industrializados como salsichas, presuntos, linguiças e afins, cujos principais clientes são mercearia, supermercados, padarias e lanchonetes. À época da pesquisa (março de 2014) mantinha um quadro de funcionários com 96 colaboradores, sendo que 68 na área industrial e os demais nos setores administrativos e transporte/entrega.

No que tange à metodologia de custeamento, o gestor informou que utilizava um procedimento simplificado para determinar um valor de “custo médio de produção”. Ou seja, somava todos os gastos da empresa em determinado período e dividia pela quantidade de quilos produzida neste mesmo lapso temporal. Destarte, o valor apurado continha diversas inconsistências, tendo em vista que a organização contava com oito setores fabris (Abate, Desossa, Cozimento, Salsicharia, Defumação, Tanque, Fatiar e Embalar) e os produtos podiam passar (ou não) por todos os setores, com tempos de produção distintos em cada etapa. Cômico desta limitação, o gestor concordou em facultar o acesso aos dados, por parte do pesquisador, no sentido de verificar a possibilidade de implementar uma planilha de custos tecnicamente mais consistente que aquela adotada até então.

Contudo, tendo em vista o caráter acadêmico desta pesquisa, o estudo abrangeu somente o setor “Salsicharia”, que contava com nove etapas de produção e cerca de 19 funcionários naquela época. Ainda, por não se tratar de uma “consultoria”, optou-se por essa unidade da fábrica de vez que o administrador entrevistado considerava prioritário obter informações mais aprimoradas sobre o custo de produção nessa parte do processo produtivo. Então, para coletar os dados necessários para aplicação do método UEP foi utilizada a técnica de entrevistas informais (não estruturadas) com os responsáveis pelos diversos setores da empresa em tela. Ou seja, foram inquiridos os responsáveis pelas áreas de fabricação, contabilidade (terceirizada), finanças e comercial. Com isso, foi possível obter informações sobre a metodologia utilizada para cálculo do preço de venda e acerca de fatores como tributação incidente, controles do consumo de materiais, mão de obra utilizada, processo produtivo, tecnologia empregada etc. Em seguida, passou-se à elaboração de uma planilha de custos pelo método UEP, utilizando o aplicativo Excel como ferramenta de suporte, conforme descrito nos próximos tópicos.

4.1. Custo por hora em cada posto operativo.

Nessa etapa foram identificados os postos operativos (POs) da fábrica, que poderiam ser uma máquina, um posto de trabalho manual ou o conjunto deles. No caso em tela, procurou-se fazer os postos operativos coincidirem com uma máquina com a finalidade de facilitar a visualização e determinar os índices de custos. Após analisadas as operações executadas em cada um dos setores da unidade fabril pesquisada, foram identificados os postos operativos mencionados na Tabela 1.

Tabela 1 – Custo/hora nos postos operativos (R\$).

Postos Operativos	1) Total gasto no mês (R\$)	2) Expediente mensal (horas)	3=1/2) Custo por hora (R\$)
1-Triturador	7.181,87	184,8	38,862908
2-Moagem	17.034,86	184,8	92,179973
3-Pesagem	3.645,46	184,8	19,726535
4-Misturador	18.240,56	184,8	98,704356
5-Embut.-Gramp.	27.818,62	184,8	150,533644
6-Embut.-Amar.	59.538,51	184,8	322,178075
7-Emulsific.	8.176,72	184,8	44,246335
8-Prep.Temp.	10.574,57	184,8	57,221689
9-Pesar/Empac.	17.844,65	184,8	96,561938
10-Câm. fria	238,40	184,8	1,290045
11-Manut.Fabril	2.147,91	184,8	11,622890
Totais	172.442,13	-	-

Fonte: Elaborada pelos autores (2014).

Posteriormente à definição dos postos operativos passou-se à fase de cálculo do custo/hora (em R\$) dos POs, abrangendo os gastos incorridos para o funcionamento de cada um destes. Com a ajuda do gestor da produção foi apurado o valor total (em R\$) dos custos fabris de cada posto no mês utilizado como base para a pesquisa e determinado o número de horas do expediente mensal desses POs. Então, fez-se a divisão do (1) custo mensal total (em R\$) de cada posto operativo pela (2) quantidade de horas do expediente do posto de trabalho. Com isso, encontrou-se o (3=1/2) custo por hora (em R\$) de cada posto operativo considerando folha de pagamentos, depreciação do maquinário fabril, energia elétrica da produção, manutenção industrial, depreciação do prédio e material de consumo.

Para chegar aos valores mensais considerados como custos, foram abrangidos os seguintes fatores e respectivas formas de cálculo:

- a) Folha de pagamentos: o custo/hora desse item foi determinado com base na soma dos salários e encargos sociais dos funcionários que trabalhavam em cada posto operativo (PO) no mês. No caso dos operários, esse valor por PO foi atribuído com base no tempo de expediente dedicado a cada setor, pois havia funcionários que atuavam em mais de um posto durante o mês. Quanto ao supervisor de produção, estimou-se um percentual de tempo que o mesmo dedicava aos POs e utilizou-se esse índice para ratear o valor respectivo aos postos.

- b) Depreciação do maquinário fabril: o custo/hora desse fator foi definido utilizando os itens depreciáveis de cada posto operativo (como máquinas, equipamentos, móveis, utensílios etc.). Entretanto, mesmo existindo informações contábeis acerca da depreciação desses equipamentos, nesta pesquisa preferiu-se calculá-la pela divisão do valor de mercado atual de cada bem por sua respectiva vida útil (em anos) estimada para estes. A partir desse resultado foi encontrada a parcela de depreciação anual, que foi novamente dividida por 12 meses para apurar a depreciação mensal. Na sequência, dividiu-se o valor mensal da depreciação pela quantidade de horas que o equipamento trabalhou por mês para determinar o valor (em R\$) do custo/hora da depreciação das máquinas industriais.
- c) Energia elétrica da produção: o custo/hora respectivo foi determinado de acordo com o consumo de energia de cada equipamento industrial e dos pontos de iluminação utilizados na fabricação dos produtos. E, com a colaboração dos fornecedores das máquinas e do electricista (terceirizado) que presta serviço à fábrica, foi possível verificar o consumo das mesmas em termos de quilowatt-hora (kWh). Essa informação foi utilizada para estimar o gasto mensal de cada posto operativo para posteriormente apurar o custo/hora (em R\$) destes.
- d) Manutenção industrial: esta teve seu custo/hora apurado por meio de uma estimativa mensal realizada pelo prestador de serviços (terceirizado), juntamente com o responsável pela produção. Nesse sentido, foi estipulada uma média de gastos realizados com a manutenção nos últimos de 12 (doze) meses, de acordo com cada maquinário dos postos operativos abrangidos.
- e) Depreciação predial: este valor foi obtido tendo por base o valor do prédio (segundo o CUB para este tipo de construção no estado de Santa Catarina) e o período de 240 meses como vida útil para esse bem. Em seguida, o valor total da depreciação mensal foi alocado a cada posto operativo proporcionalmente à metragem quadrada ocupada pelos mesmos.
- f) Material de consumo: com o auxílio do responsável pela produção e com base nos controles internos do almoxarifado, foram atribuídos aos POs os valores médios mensais consumidos nos últimos 12 meses. Como o gestor fabril considerou esta estimativa confiável e representativa da realidade da indústria que comanda, tais valores foram computados na planilha elaborada.

4.2. Tempo de passagem dos produtos pelos postos operativos

O cálculo do esforço de produção está fundamentado no tempo gasto para produzir os itens em cada posto operativo. Por isso, foi necessário levantar os “tempos de passagem” de cada integrante do mix comercializado pela empresa pesquisada, com auxílio dos encarregados de cada setor fabril. Para obter um melhor diagnóstico da realidade produtiva da fábrica, o cálculo utilizado levou em conta a produção total do mês investigado e englobou as paradas de produção normais (ou eventuais) oriundas de troca matérias-primas, de ajustes nas máquinas, quedas de energia elétrica etc. Assim, considerou-se que a produção teria alguns fatores que impediam a fabricação ininterrupta, o que refletiria melhor a realidade industrial diagnosticada.

Por isso, em vez de “cronometrar” a produção de cada item, foi apurada a quantidade média fabricada por dia de cada produto. Em seguida, dividiu-se tal quantidade pelo número de horas do expediente diário de cada posto operativo, obtendo-se a produção por hora. Na sequência dividiu-se “1” por essa quantidade fabricada por hora para apurar o tempo de passagem (em fração de horas) dos produtos em cada posto operativo. Nessa direção, a título de exemplo, na Tabela 2 está evidenciado referido cálculo para um dos produtos abrangidos pela pesquisa.

Tabela 2 – Tempo de passagem – Prod. 1.045-Apresuntado 2,5 kg.

Postos Operativos	Produção por hora	Tempo de passagem (h)
1-Triturador	3.000	0,00033333
2-Moagem	2.000	0,00050000
3-Pesagem	4.000	0,00025000
4-Misturador	3.300	0,00030303
5-Embut.-Gramp.	2.500	0,00040000
6-Embut.-Amar.	1.200	0,00083333
7-Emulsific.	1.100	0,00090909
8-Prep.Temp.	3.000	0,00033333
9-Pesar/Empac.	2.500	0,00040000

Fonte: Elaborada pelos autores (2014).

Como evidenciado nessa tabela, o produto com código “1.045” requer tempos de produção distintos nos postos operativos que percorre, conforme o grau de dificuldade de fabricação inerente.

4.3. Determinação do produto-base e cálculo do valor do custo-base (em R\$)

Nessa etapa de operacionalização do método de custeio UEP fez-se a escolha do produto-base. Segundo a literatura sobre o tema, pode ser aquele que represente a estrutura produtiva da fábrica da maneira mais adequada possível (passando por grande número de POs) ou o produto mais fabricado (para facilitar a análise comparativa da consistência dos valores apurados para cada item), entre outras opções. Contudo, no caso da empresa pesquisada o produto-base escolhido foi o “1.045-Apresunt.2,5 kg” porque era um dos produtos de maior volume produzido mensalmente e sua elaboração exige a passagem pela maior parte dos postos de trabalho dessa unidade fabril enfocada. Com isso, permitiu um melhor entendimento e visualização para os usuários do método acerca das unidades equivalentes em UEP que foram apuradas para os demais produtos.

Então, para determinar-lhe o valor do custo-base (em R\$) foi necessário multiplicar o (a) custo/hora (R\$) do PO pelo respectivo (b) tempo de passagem (em horas) desse produto nos postos utilizados em sua fabricação. Em seguida, fez-se o somatório do valor resultante da multiplicação de todos os postos para apurar o valor de custo do produto-base (R\$ 0,5205041), conforme exemplificado na Tabela 3.

Tabela 3 – Cálculo do produto-base – Prod. 1.045-Apresunt.2,5 kg.

Postos Operativos	1) Custo por hora (R\$)	2) Custo do Prod. – base (R\$)	3=1/2) Potencial Produtivo (UEP/h)
1-Triturador	38,8629083	0,0003333	0,0129543
2-Moagem	92,1799731	0,0005000	0,0460900
3-Pesagem	19,7265354	0,0002500	0,0049316
4-Misturador	98,7043557	0,0003030	0,0299104
5-Embut.-Gramp.	150,5336436	0,0004000	0,0602135
6-Embut.-Amar.	322,1780746	0,0008333	0,2684817
7-Emulsific.	44,2463348	0,0009091	0,0402239
8-Prep.Temp.	57,2216889	0,0003333	0,0190739
9-Pesar/Empac.	96,5619379	0,0004000	0,0386248
Totais	933,1283875	0,0042621	0,5205041

Fonte: Elaborada pelos autores (2014).

4.4. Cálculo dos potenciais produtivos

Nesta fase foi realizado o cálculo dos potenciais produtivos dos postos operativos (POs), o que permite conhecer a capacidade instalada de produção em termos de “UEPs por hora” em cada etapa fabril. Este resultado foi alcançado a partir da divisão do custo/hora (em R\$) de cada PO (apurado na Tabela 1) pelo custo do produto-base (R\$ 0,5205041) calculado na Tabela 3, nos moldes do evidenciado na Tabela 4.

Tabela 4 – Potencial Produtivo dos Postos Operativos (UEPs por hora).

Postos Operativos	1) Custo por hora (R\$)	2) Custo do Prod. – base (R\$)	3=1/2) Potencial Produtivo (UEP/h)
1-Triturador	38,8629083	0,5205041	74,66397645
2-Moagem	92,1799731	0,5205041	177,0974856
3-Pesagem	19,7265354	0,5205041	37,89890261
4-Misturador	98,7043557	0,5205041	189,632223
5-Embut.-Gramp.	150,5336436	0,5205041	289,2073937
6-Embut.-Amar.	322,1780746	0,5205041	618,9731349
7-Emulsific.	44,2463348	0,5205041	85,0066926
8-Prep.Temp.	57,2216889	0,5205041	109,9351289
9-Pesar/Empac.	96,5619379	0,5205041	185,5161793
Totais	933,1283875	-	1.767,9311171

Fonte: Elaborada pelos autores (2014).

Pelos resultados apurados na Tabela 4 verifica-se que os postos operativos possuem distintas capacidades instaladas de produção em UEPs por hora. Por exemplo: o posto operativo “6-Embut.-Amar.” consegue fabricar por hora 618,9731349 UEPs, enquanto que no posto “3-Pesagem” o potencial produtivo é de 37,89890261 UEPs a cada hora de trabalho. Portanto, detectou-se um desbalanceamento na capacidade produtiva, pois o posto operativo “6-Embut.-Amar.” processa os itens 16,332 (618,973 UEPs/hora / 37,899 UEPs/hora) vezes mais rápido que o primeiro posto. Essa desigualdade nos potenciais produtivos também foi diagnosticada nos demais integrantes do conjunto de postos operativos utilizados pela empresa nessa unidade fabril. Como os postos operativos representam as fases pelas quais os produtos devem passar para serem fabricados, dessume-se que medidas para diminuir tal problema tornam-se imprescindíveis no intuito de maximizar a produção final do empreendimento. O ideal seria que houvesse um fluxo contínuo de produção para não gerar os chamados “gargalos produtivos”, ou minimizá-los.

4.5. Determinação dos equivalentes dos produtos em UEP

O passo seguinte consistiu determinar os equivalentes dos produtos em UEP. Essa determinação acontece com o consumo, por parte de cada item fabricado, do potencial produtivo do PO à medida que passam pelos mesmos. Ou seja, de acordo com o tempo de passagem do produto pelo posto operativo, este vai consumir ou absorver parte da capacidade de produção do posto. Sendo assim, ao multiplicar o tempo de passagem do produto pela UEP/hora do posto operativo, se encontra a quantidade de UEPs utilizadas pelo produto no posto (ou o seu respectivo uso da capacidade instalada). A soma das UEPs consumidas pelo produto, de todos os postos em que passar, determina a quantidade total de UEPs para cada um destes (ou seja, o equivalente em UEPs), conforme exposto na Tabela 5 para três produtos (a título de exemplo).

Tabela 5 – Equivalentes dos produtos em UEP.

Postos Operativos	Produto 1.045-Apresunt.2,5 kg	Produto 10.404-Ling.Tosc.3 kg	Produto 1.097-Mort.Frang.2 kg
1-Triturador	0,02488799	0,03733199	0,03733199
2-Moagem	0,08854874	0,08854874	0,08854874
3-Pesagem	0,00947473	0,00947473	0,00947473
4-Misturador	0,05746431	0,06321074	0,06321074
5-Embut.-Gramp.	0,11568296	-	0,13145791
6-Embut.-Amar.	0,51581095	-	-
7-Emulsific.	0,07727881	-	0,02833556
8-Prep.Temp.	0,03664504	0,03926255	0,03926255
9-Pesar/Empac.	0,07420647	0,09275809	0,05797381
Totais	1,00000000	0,330586833	0,45559602

Fonte: Elaborada pelos autores (2014).

Para avaliar a adequação dos valores calculados como equivalente em UEPs dos produtos fabricados é interessante realizar uma análise de consistência. Para tanto, com o auxílio do responsável pela produção foram conferidos os valores em UEPs apurados, considerando-se a premissa de que a UEP representa o esforço fabril desenvolvido em cada produto. Consequentemente os produtos que exigissem processamentos diferentes (em máquinas e tempos de passagem) deveriam ter equivalentes em UEPs distintos.

Por exemplo: uma caixa do produto “1.045” exige mais esforços de produção do que uma caixa do item “10.404”. Com isso, o valor equivalente em UEP de uma caixa do produto “1.045” (1,000000 UEP) deve ser maior que o valor equivalente em UEP de uma caixa do da mercadoria “10.404” (cujo equivalente totalizou apenas 0,330586833 UEP). Por esse raciocínio é correto considerar que a mercadoria “1.045” é 66,94% mais cara para ser fabricada que o produto “10.404”, se considerado somente o custo de transformação (exceto a matéria-prima consumida por ambos). No mesmo sentido, o item “1.097” consome mais esforços produtivos que a mercadoria “10.404”, como ficou evidenciado pelo respectivo equivalente em UEP de 0,45559602. Então, por ser mais difícil de fabricar que o produto “10.404”, deve ter custo de fabricação maior por caixa.

Pela análise de consistência desses números realizada pelo gestor verificou-se que os valores calculados coadunaram-se com a realidade do processo de fabricação pesquisado. Tal procedimento comparativo foi efetuado para todos os demais itens produzidos, não tendo sido registrada nenhuma inconsistência na opinião do gerente de produção entrevistado.

4.6. Mensuração da produção total de UEPs no período

Nessa etapa foi apurada a quantidade total da produção da unidade fabril, em termos de UEPs produzidas, no período analisado. Esse valor foi apurado pela multiplicação das unidades elaboradas de cada produto pela quantidade de UEPs que o mesmo representa. Assim, no mês pesquisado a produção dessa parte da fábrica totalizou 233.727,09007 UEPs, conforme evidenciado na Tabela 6, de forma resumida.

Tabela 6 – Produção de UEPs no período.

Produtos	1) Quantidade produzida	2) Equivalente em UEPs	3=1x2) Produção de UEPs no mês
1.045-Apresunt.2,5 kg	22.200	1,0000000	22.200,00000
10.404-Ling.Tosc.3 kg	23.460	0,3305868	7.755,56711
1.097-Mort.Frang.2 kg	40.320	0,4555960	18.369,63153
Outros	361.323	-	185.401,89143
Totais	447.303	-	233.727,09007

Fonte: Elaborada pelos autores (2014).

Convém salientar que o rol de produtos elencados na tabela acima representa a totalidade dos itens fabricados e abrangidos pelo estudo, mas foram detalhados somente três como exemplo pela restrição de espaço no texto. Os demais itens fabricados no mês foram agrupados na linha “Outros”.

4.7. Cálculo do custo de transformação dos produtos

Para estipular quanto custa para ser fabricado cada produto, mais especificamente no que tange à transformação das matérias-primas em produtos prontos, é necessário calcular inicialmente o valor (em R\$) da UEP no período em foco. Esse valor da UEP é determinado a partir da divisão do custo total mensal de transformação (em R\$) pela quantidade de UEPs fabricadas nesse mês. Nesse caso, considerou-se que os custos totais de fabricação do período em estudo totalizaram o valor de R\$ 172.442,13 (mencionado na Tabela 1), representados pelos fatores mencionados anteriormente (folha de pagamentos, depreciações, manutenção, energia elétrica etc.). No mesmo período foi fabricada uma quantidade de produtos cujo valor equivalente em termos de UEPs totalizou 229.658,12 (conforme evidenciado na Tabela 6). Com base nesses dados, o valor (em R\$) da UEP no mês foi de R\$ 0,750864483, conforme apurado nos moldes do representado na Tabela 7.

Tabela 7 – Cálculo do valor unitário (em R\$) da UEP do mês.

Itens	Valores
1. Custo total de transformação do período - R\$	172.442,13
2. Produção total de UEPs do período	229.658,12
3=1/2) Valor da UEP no período - R\$	0,750864483

Fonte: Elaborada pelos autores (2014).

Nesse ponto, tendo em vista o valor de UEP do período apurado na Tabela 7 e com a definição anterior do equivalente em UEP de cada produto (Tabela 5), dispunha-se de um conjunto de dados suficientes para apurar o custo de transformação (em R\$) dos itens fabricados no mês da pesquisa. Então, a Tabela 8 apresenta os valores de três itens do mix produzido no período, obtidos a partir da multiplicação do (1) equivalente em UEP dos produtos pelo (2) valor monetário da UEP apurado no mês enfocado, que foi de R\$ 0,750864483.

Tabela 8 – Custo unitário de transformação dos produtos (em R\$).

Produtos	1) Equivalente em UEP do produto	2) Valor da UEP no mês - R\$	3=1x2) Custo unitário de transformação - R\$
1.045-Apresunt.2,5 kg	1,0000000	0,750864483	0,7508645
10.404-Ling.Tosc.3 kg	0,3305868	0,750864483	0,2482259
1.097-Mort.Frang.2 kg	0,4555960	0,750864483	0,3420909
Outros	-	-	-

Fonte: Elaborada pelos autores (2014).

4.8. Custo de transformação por etapa produtiva

A partir do que foi evidenciado na Tabela 8, o gestor da fábrica já detinha a informação de quanto (em R\$) custava para transformar as matérias-primas em cada tipo de produto fabricado. Na sequência, bastaria acrescentar ao custo de transformação o valor que o produto consome de matérias-primas (conforme a “ficha técnica” respectiva).

Contudo, como o foco desta pesquisa priorizava os custos de transformação dos produtos, o uso do Método UEP permitiu mensurar o gasto fabril necessário para fabricar cada um dos produtos abrangidos, etapa por etapa. Nesse sentido, a Tabela 9 mostra o valor pertinente a cada posto operativo, por unidade fabricada de três produtos, a título de ilustração.

Tabela 9 – Custo de transformação por posto operativo.

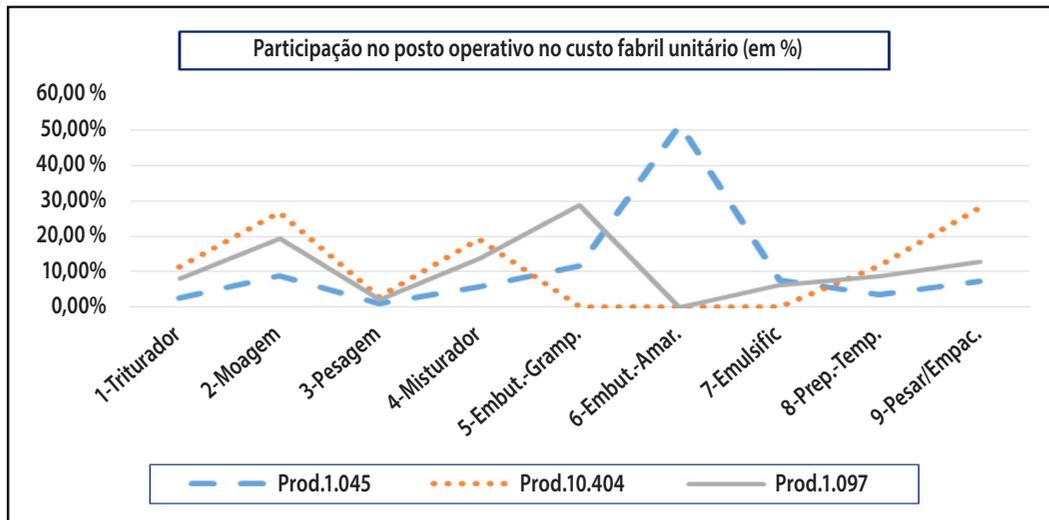
Postos Operativos	Equivalente em UEP			Valor da UEP no mês - R\$	Custo unitário de transformação - R\$		
	Produto 1.045	Produto 10.404	Produto 1.097		Produto 1.045	Produto 10.404	Produto 1.097
1-Triturador	0,024888	0,037332	0,037332	0,750864	0,018688	0,028031	0,028031
2-Moagem	0,088549	0,088549	0,088549	0,750864	0,066488	0,066488	0,066488
3-Pesagem	0,009475	0,009475	0,009475	0,750864	0,007114	0,007114	0,007114
4-Misturador	0,057464	0,063211	0,063211	0,750864	0,043148	0,047463	0,047463
5-Embut.-Gramp.	0,115683	-	0,131458	0,750864	0,086862	-	0,098707
6-Embut.-Amar.	0,515811	-	-	0,750864	0,387304	-	-
7-Emulsific.	0,077279	-	0,028336	0,750864	0,058026	-	0,021276
8-Prep.Temp.	0,036645	0,039263	0,039263	0,750864	0,027515	0,029481	0,029481
9-Pesar/Empac.	0,074206	0,092758	0,057974	0,750864	0,055719	0,069649	0,043530
Totais	1,000000	0,330587	0,455596	-	0,750864	0,248226	0,342091

Fonte: Elaborada pelos autores (2014).

Para chegar a esse valor, bastou multiplicar o equivalente em UEP de cada produto em cada etapa fabril, cujo cálculo foi demonstrado na Tabela 5, pelo valor da UEP (em R\$) no mês da pesquisa (determinado na Tabela 7). Essa informação é especialmente relevante para determinar quais etapas produtivas consomem os maiores valores em termos de custos fabris para cada unidade fabricada de um determinado produto. Por exemplo: no caso do produto “1.045”, do custo unitário total de transformação (R\$ 0,750864), a etapa produtiva que mais recursos consumiu foi a “6-Embut.-Amar.”, com R\$ 0,387304. Ou seja, mais da metade do custo (51,5811%) diz respeito a esse posto operativo no caso do produto em tela.

Procedimento semelhante foi efetuado em relação aos demais postos operativos e produtos para identificar aqueles setores onde o “peso” do custo de produção (exceto matérias-primas consumidas) era maior, conforme evidenciado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Percentual de cada posto operativo no custo fabril unitário.



Fonte: Elaborado pelos autores (2014).

5. CONCLUSÕES

A empresa pesquisada não utilizava uma metodologia consistente tecnicamente para definição dos custos de seus produtos. Existiam, portanto, incertezas quanto aos percentuais de lucratividade de cada item fabricado, tendo em vista que eram apenas apurados os custos relacionados com matérias-primas consumidas e estimado, superficialmente, o custo de produção pela divisão dos custos fabris pela quantidade de peças produzida no mês.

Com o término do estudo efetuado a administração da empresa passou a dispor de informações mais precisas quanto ao custo dos produtos fabricados, uma vez que estes tiveram seus custos de transformação calculados pelo método UEP. Isso permitiu, então, conhecer o valor despendido em cada posto operativo (tabela 9) e mensurar a participação das etapas no custo fabril unitário (Gráfico 1). Ao conhecer esses valores o gestor passou a contar com informações confiáveis para analisar o desempenho de seus produtos e respectivas linhas de produção, minimizando incertezas acerca da performance desses objetos de custeio. Com isso, os autores entendem que responderam positivamente à questão de pesquisa proposta, visto que esses benefícios informativos são considerados relevantes pelo gestor da entidade.

Contudo, em que pese os diversos benefícios proporcionados, cabe ressaltar que o método UEP possui limitações, conforme destacado na revisão da literatura. Além disso, no caso da empresa pesquisada é válido salientar que todas as informações gerenciais mencionadas estavam vinculadas à exatidão dos tempos de passagem atribuídos para cada produto nos postos operativos. Se os tempos inseridos na planilha de custos não correspondessem à realidade fabril enfocada, os resultados oriundos automaticamente seriam afetados. Para minimizar os efeitos nocivos da utilização de tempos inapropriados decidiu-se por evitar a cronometragem da produção como forma de estimar os tempos de passagem. Optou-se por apurar a quantidade média produzida por hora em cada posto operativo, por produto, individualmente. Com isso, objetivou-se reduzir a margem de inexactidão que a cronometragem poderia ocasionar, pois se assumiu que o funcionário não agiria naturalmente ao ver que seu trabalho estava sendo cronometrado, prejudicando a qualidade da coleta dos tempos necessários. Referido procedimento também pode conter erro, mas para o contexto da empresa pesquisada foi a solução adotada por ser a mais apropriada na opinião dos administradores.

Outro aspecto que dificultou a implementação do método UEP foi a ausência de um software específico para suportar o processamento dos dados e a análise das informações oriundas. Ou seja, o sistema de informática da empresa abrangia apenas atividades administrativas (como faturamento, contas a receber e a pagar), não dispondo de programa adaptado ao custeio UEP. Como alternativa a este entrave foi utilizada uma planilha eletrônica Excel elaborada pelos autores do estudo, o que implicou em maior número de horas de trabalho para confecção da planilha e a alimentação posterior dos dados coletados nos diversos setores investigados.

Como sugestão para trabalhos futuros, os autores desta pesquisa sugerem a mensuração de indicadores não financeiros que o método UEP permite apurar, como capacidade instalada (teórica/planejada), capacidade utilizada (utilizada), capacidade ociosa, produtividade horária, produtividade econômica etc.

REFERÊNCIAS

ALLORA, F. **Controle de produção unificado e o computador**. São Paulo: Pioneira, 1988

ALLORA, V.; OLIVEIRA, S. E. **Gestão de custos: metodologia para a melhoria da performance empresarial**. Curitiba: Juruá, 2010.

ANDRADE, M. M. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GANTZEL, G.; ALLORA, V. **Revolução nos custos**. Salvador: Casa da Qualidade, 1996.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MALAGUIAS, R. F.; GIACHERO, O. S.; COSTA, B. E.; LEMES, S. Método das unidades de esforço de produção versus métodos de custeio tradicionais: um contraponto. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS*, 14, 2007, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: ABC/UFPA, 2007. CD-ROM.

LEMBECK, M.; WERNKE, R. Indicadores não financeiros do método UEP aplicados na gestão fabril. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS*, 16, 2009, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABC/UFPR, 2009. CD-ROM.

MARTINS, E.; ROCHA, W. **Métodos de custeio comparados**: custos e margens analisadas sob diferentes perspectivas. São Paulo: Atlas, 2010.

OENNING, V.; NEIS, D. R.; MAZZIONI, S. Apuração e gestão de custos pelo método das unidades de esforço de produção: UEP. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS*, 13, 2006, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABC/UFMG, 2006. CD-ROM.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas.

SAKAMOTO, F. T. C. Melhoramento nas ferramentas de gestão de custo e produção: implantação, sistematização e utilizações da UP, Unidade de Produção, na Seara Alimentos S. A. *In: CONGRESSO DEL INSTITUTO INTERNACIONAL DE COSTOS*, 8, 2003, Punta Del Este. **Anais...** Punta del Este: IIC, 2003. CD-ROM.

SCHULTZ, C. A.; SILVA, M. Z.; BORGERT, A. É o Custeio por Absorção o único método aceito pela Contabilidade? *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS*, 15, 2008. Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABC/UFPR, 2008. CD-ROM.

SOUZA, M. A.; DIEHL, C. A. **Gestão de custos**: uma abordagem integrada entre contabilidade, engenharia e administração. São Paulo: Atlas, 2009.

WALTER, F.; SCHULTZ, C. A.; DANTAS, Y. G. C.; CONFESSOR, K. L. A. O perfil dos artigos sobre o Método das UEPs nos anais do Congresso Brasileiro de Custos e do Encontro Nacional de Engenharia de Produção. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS*, 16, 2009. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ABC/UFC, 2009. CD-ROM.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e método. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZANIEVICZ, M.; BEUREN, I. M.; SANTOS, P. S. A.; KLOEPPPEL, N. R. Método de custeio: uma meta-análise dos artigos apresentados no Congresso Brasileiro de custos no período 1994 a 2010. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 15, n. 49, p. 601 - 616, 2013.