

APLICAÇÃO DO MÉTODO DA UP - UNIDADE DE MEDIDA DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE BISCOITOS: UM ESTUDO DE CASO

Heloir Gorri Martins¹
Régio Marcio Toesca Gimenes²

MARTINS, H. G.; GIMENES, R. M. T. Sobre passível de distribuição em cooperativas agropecuárias: um estudo de caso. **Rev. Ciênc. Empres. UNIPAR**, Umuarama, v. 11, n. 1, p. 145-168, jan./jun.

RESUMO: Este artigo apresenta informações sobre métodos de custeio, por meio de uma revisão de custos e suas classificações com alguns métodos tradicionais de custo, explica-se como se forma o custo da empresa, como se faz a classificação do custo, métodos de rateio, entre outros. Após a explanação dos métodos tradicionais de custo, o artigo apresenta mais profundamente o método da unidade de medida de produção (UP), descrevendo como se aplica o método na prática, tendo como exemplo um estudo de caso feito em uma indústria de biscoitos. Com isso, conclui-se que o método UP de custo é um método de simples entendimento e fácil aplicação, já que a unidade de medida de produção transforma toda a complexidade do rateio dos custos indiretos em uma unidade única de medida, facilitando a apuração do custo dos produtos acabados.

PALAVRAS-CHAVE: Métodos de custeio. Custos. Unidade de medida de produção (UP).

APPLICATION OF THE PU METHOD – PRODUCTION MEASUREMENT UNIT IN A BISCUIT COMPANY: A CASE STUDY

ABSTRACT: This article presents information about costing methods through a review of costs and their classification using some traditional cost methods, and explains how the cost of a company is done, how the costs are classified, and the division methods, among others. After the explanation of traditional cost methods, the article presents the production measurement unit (PU) method to describe how to apply it in practice, using a case study done in a biscuit company as example. Thus, it was concluded that the PU method is simple to understand and easy to apply because it turns the complex division of indirect costs into a single measurement unit, making the determination of the finished product cost easy.

¹Graduado em Ciências Contábeis pela Universidade Paranaense

²Pós-Doutor em Administração pela FEA/USP Professor Titular da UNIPAR-Universidade Paranaense

KEYWORDS: Cost methods. Costs. Production measurement unit (PU).

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE UP - UNIDAD DE MEDIDA DE PRODUCCIÓN EN UNA INDUSTRIA DE GALLETAS: UN ESTUDIO DE CASO

RESUMEN: Este artículo presenta informaciones acerca de métodos de costeo, a través de una revisión de costos y sus clasificaciones con algunos métodos tradicionales de costo, se explica cómo se forma el costo de la empresa, cómo se hace la clasificación del costo, métodos de división, entre otros. Después de la explicación de los métodos tradicionales de costo, el artículo presenta más profundamente el método de la unidad de medida de producción (UP), que describe cómo se aplica el método en la práctica, tomando como ejemplo un estudio de caso realizado en una industria de galletas. Con esto, se concluye que el método UP de coste es un método de entendimiento simple y de fácil aplicación, ya que la unidad de medida de producción transforma toda la complejidad de la división de los costos indirectos en una sola unidad de medida, facilitando la apuración del costo de los productos terminados.

PALABRAS CLAVE: Métodos de costeo. Costos. Unidad de medida de producción (UP).

1 INTRODUÇÃO

Para toda organização, o principal objetivo é o lucro, e para que este lucro seja alcançado de forma correta, em que o empresário possa confiar nos números de sua empresa e tomar decisões sábias e corretas, é necessário que anteriormente a esta apuração da lucratividade seja apurado os custos da produção, no caso de uma indústria, ou os custos da empresa no caso de uma empresa comercial.

A apuração exata do custo gera não só para os dirigentes da empresa, como para todo o mercado, uma confiabilidade muito grande na organização dos empresários. Para que isso ocorra, a contabilidade da empresa tem que pensar e estudar o melhor método de custeio para sua empresa. Cada método tem sua complexidade e sua aplicabilidade, de forma que cada um procura extrair o melhor resultado possível para a empresa.

Atualmente há vários métodos de custeio que podem ser aplicados como o RKW - *Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit*, o método por absorção, o ABC - *Activity Based Costing*, a teoria das restrições, entre outros. O método da unidade de medida de produção (UP) calcula o custo de produção de um produto utilizando-se de uma unidade única de medida, independe da produção

possuir vários processos ou apenas um processo.

O objetivo do presente estudo é aplicar o método da UP – unidade de medida de produção em uma indústria de biscoitos. Para tanto, estrutura-se nas sessões iniciais apresentando a conceituação básica sobre os diferentes métodos de custeio, dando maior relevância ao método UP. Na sequência, aplica-se o método da UP mediante um estudo de caso, discutindo-se os resultados apurados até chegar-se às considerações finais a respeito do tema proposto.

2 BASE DOS MÉTODOS DE CUSTEIO

2.1 Classificação dos custos

Os custos são classificados em: direto, indireto, fixo e variável. Esta classificação é feita para que se tenha uma melhor obtenção do resultado final da apuração do custo para a tomada de decisão e, com isso, o diretor da empresa poderá observar onde existe maior ou menor gasto na produção; poderá desenvolver melhor seu preço final e sua margem de contribuição, como também decidir se usará mais propaganda ou mais prazo na hora da venda.

Martins (2006, p. 48-49) afirma que existem alguns custos que podem ser apropriados diretamente ou indiretamente na produção, sobre isso explana “havendo uma medida de consumo (quilograma, embalagens, horas de mão de obra, metro, quantidade de força consumida), pode-se medir os custos diretos da produção”. Já os custos indiretos não oferecem condições de uma medida objetiva, sendo feitos por estimativa, muitas vezes arbitrária (como aluguel, supervisão, chefias, entre outros).

Quando se fala em custos, há uma complexidade pelos métodos utilizados e pela sua classificação. Os custos são compostos de matéria-prima, mão de obra direta e dos custos indiretos. Alguns têm características especiais, como materiais de consumo que podem ser aplicados diretamente, mas não o são, dada sua irrelevância, pois são considerados banais. Assim, estabelece-se a relação custo-benefício, que é desfavorável para itens de pequena importância. Isso também ocorre com os custos indiretos, pois estes não possuem a aplicabilidade corretamente necessária para o produto e, dessa forma, são generalizados, ou seja, calculados para toda a produção (SANTOS, 1990).

Mandarino (1975, p. 69), relata que “a aplicação dos custos indiretos no custo do produto, merece uma especial atenção, porque é um consumo de valores que não se constitui no essencial, mas é necessário ao processo produtivo”. A depreciação, por exemplo, que poderia ser apropriada diretamente, mas pela natureza do custo, em certos casos não é considerado útil tal procedimento. Já em outros casos, como a energia elétrica, que é um custo totalmente relevante para a

indústria, não é alocada diretamente ao custo, justamente porque seria necessário um sistema de mensuração do quanto é aplicado para cada produto. Neste caso, também entra a relação custo-benefício e, por ser altamente caro um sistema para esse processo de difícil aplicação, uma vez que o valor calculado com base na potência da máquina e no volume utilizado não seria muito diferente do que se espera, faz-se então a apropriação indireta deste custo.

De acordo com Martins (2006, p. 49):

Com respeito especificamente à mão de obra, entendemos então o que seja direta e indireta; aquela diz respeito ao gasto com pessoal que trabalha e atua diretamente sobre o produto que está sendo elaborado; a outra, a indireta, é relativa ao pessoal de chefia, supervisão ou ainda atividades que, apesar de vinculadas à produção, nada têm de aplicação direta sobre o produto: manutenção, prevenção de acidentes, contabilidade de custos, programação e controle de produção, etc.

Os produtos industrializados possuem certa classificação, para que se faça corretamente a apuração do custo de cada produto e de toda a produção elaborada pela empresa.

Leone (2006, p. 56), afirma que “os custos dos produtos ou das operações podem ser classificados em diretos e indiretos, para poder destinar corretamente informações para determinar o real custo do produto e, também, para o controle do centro de responsabilidade, ou melhor, de todos os segmentos que tiverem seus custos identificados e acumulados”.

Conforme Leone (2006, p. 58), “todo o item de custo que é identificado naturalmente ao objeto do custeio é denominado de custo direto. Por outro lado, todo o item de custo que precisa de um parâmetro para ser identificado e debitado ao produto ou objeto do custeio é considerado um custo indireto”.

Para afirmar que um custo é direto ou indireto é feita uma relação do que está sendo custeado e as várias formas de custeio. O custo é direto quando não é usado nenhuma medida de consumo ou nenhum parâmetro para identificar o objeto de custeio. Por outro lado, o custo é indireto quando seu valor não é significativo ou é irrelevante na identificação do objeto que está sendo custeado. Para que não fique muito oneroso todo o processo de custeio para a empresa, é preciso fazer a relação custo-benefício dos custos como objeto de custeio.

Em uma indústria, todos os custos são classificados em grupos, a primeira classificação é feita em dois grupos, diretos e indiretos, como também afirma Leone (2006, p. 58) os “custos diretos são todos os custos que se consegue identificar com a produção, do modo mais lógico e econômico possível; os custos indiretos são todos os outros custos que dependem do emprego de recursos, de taxas de rateio e de parâmetros para o débito à produção”.

Existe também o custo-padrão, que é predeterminado e serve para con-

trolar, planejar e tomar decisões e, para que isto aconteça corretamente, o custo-padrão é calculado com base nos parâmetros operacionais. Este custo é aplicado quando as operações repetitivas têm uma relação profunda com a variabilidade dos dados quantitativos e quando tem uma definição exata dos parâmetros e indicadores físicos. As fábricas com produção seriadas possuem uma grande facilidade na hora de aplicar o custo-padrão, pois as operações já se encontram padronizadas por sua própria natureza. As indústrias, em geral, têm como prática aplicar o custo-padrão para melhorar sua rentabilidade, sua tomada de decisão e suas expectativas de venda (VICECONTI, 2000).

Ainda em relação ao custo-padrão, Padoveze (2006, p. 224) afirma que “é uma técnica para avaliar a utilização do custo real. Não importa qual método de custeio a empresa utilize, em qualquer metodologia a empresa poderá fazer uso do conceito de custo-padrão”. Ele se diferencia do custo real por ser um custo normativo, objetivo, proposto ou o custo que toda empresa quer alcançar. Desta forma, Padoveze (2006, p. 225) afirma também que, “na elaboração do padrão, a empresa pode incorporar metas a serem atingidas pelos diversos setores fabris e operacionais, de modo que tais avaliações de custo sejam alcançadas. Nesse sentido, o custo-padrão é uma ferramenta indispensável para o controle dos custos, das operações e das atividades”.

Aplicar uma metodologia de custeio e fazer com que ela funcione é um processo complicado, uma vez que para atender a formação do custo e aplicá-lo ao produto existe um complexo e difícil percurso a ser seguido e parametrizado, para que tudo ocorra bem, de forma rápida e de fácil entendimento. Uma das classificações mais corretas a ser implantada dentro de uma empresa é o custo por transformação.

O verdadeiro custo de produção é o custo de transformação, já que para apurá-lo são utilizados o valor da mão de obra direta e indireta e as despesas indiretas (energia, esforço de produção, matérias de consumo industrial, entre outras), não usando o valor da matéria-prima para não distorcer o valor final do cálculo feito na apuração do custo.

O custo da transformação é o mais próximo da realidade para uma indústria, justamente porque se calcula apenas o esforço feito na transformação da matéria-prima em produto acabado e se pode utilizar de medida única de produção, para melhor calcular e absorver todo o esforço utilizado. Ao esforço, que é calculado por hora-trabalhada, agrega-se medida única de produção e, no final da transformação, calcula-se o valor monetário de cada unidade e o total de unidades gastas para o processo de transformação. Dessa forma, se calcula e agrega o valor correto para o produto, obtendo o resultado mais real possível (LEONE, 2006).

Portanto, existem grupos de custos diretos e indiretos e, dentro destes

grupos, os custos fixos e variáveis. Esta classificação é feita porque seu comportamento é mapeado em relação ao volume de produção. A importância dessa classificação está no fato de poder ser adicionada aos custos variáveis independentes, que ajudam na tomada de decisão para novas ações dentro da empresa.

É necessário considerar uma unidade de tempo para a classificação dos custos em fixos e variáveis, pois não se trata da mesma classificação que em diretos e indiretos. Por exemplo, a matéria-prima é um custo variável, porque todos os meses o valor total consumido depende do total de produtos fabricados, mas também é importante considerar a relação entre o período e o volume fabricado. Se a empresa escolhe por um sistema de depreciação por base em quotas decrescentes, cada período terá um valor diferente na depreciação, mas continua sendo custo fixo, mesmo tendo valores diferentes em todos os períodos da depreciação. O aluguel é também parecido com a depreciação, mesmo sofrendo reajustes mensais continua sendo custo fixo. Podem-se subclassificar os custos fixos em repetitivo e não repetitivo em valor, estes custos se repetem pelos períodos e seus valores são diferentes em todos os períodos. Também existem os custos com as duas naturezas, como a energia elétrica que possui uma parcela fixa e outra variável. A fixa é definida em função do potencial de consumo instalado e a variável depende diretamente do consumo efetivo. Existem também os custos primários, que é a somatória da matéria-prima com a mão de obra direta (MOD). É dito primário porque só estão incluídos estes dois itens. E, por fim, os custos de transformação, que adicionam todos os custos de produção menos as matérias-primas e são representados pelo esforço da produção na elaboração de um produto (mão de obra direta e indireta, energia, materiais de consumo industrial, entre outros itens).

Sobre isso afirma Martins (2006, p.50-52) “fixos e variáveis são uma classificação que não leva em consideração o produto, e sim a relação entre o valor total do custo e o volume de produção; diretos e indiretos dizem respeito ao relacionamento entre o custo e o produto feito”. Portanto, os fixos e variáveis são também aplicáveis às despesas, já os diretos e indiretos são aplicáveis somente ao custo.

Para Padoveze (2006), um custo é considerado fixo quando tende a se manter constante nas alterações de volume das atividades da empresa, ou quando seu valor não muda com as alterações da quantidade produzida, mas são considerados fixos também por ter que manter um nível mínimo de atividade operacional. Já os custos variáveis têm seu valor com variações bem relevantes, sendo que essas variações monetárias estão envolvidas diretamente com o volume produzido e com a quantidade vendida. Se a quantidade produzida aumentar, o custo também aumenta, se diminuir o custo também diminui, tudo na mesma proporção.

2.2 Métodos de custeio

Padoveze (2005, p. 327) afirma que “são vários os métodos de custeio existentes e cada um deles tem seu bom desempenho para se encaixar nas particularidades de cada empresa. É o processo de identificar o custo ou serviços unitários dos produtos, partindo do valor total dos custos diretos e indiretos”. As metodologias básicas são: custeio por absorção, custo direto ou variável, custeio RKW, o ABC e teoria das restrições, como uma das mais modernas. A Figura 1 demonstra os tipos de gastos utilizados para diversos métodos de custeio.

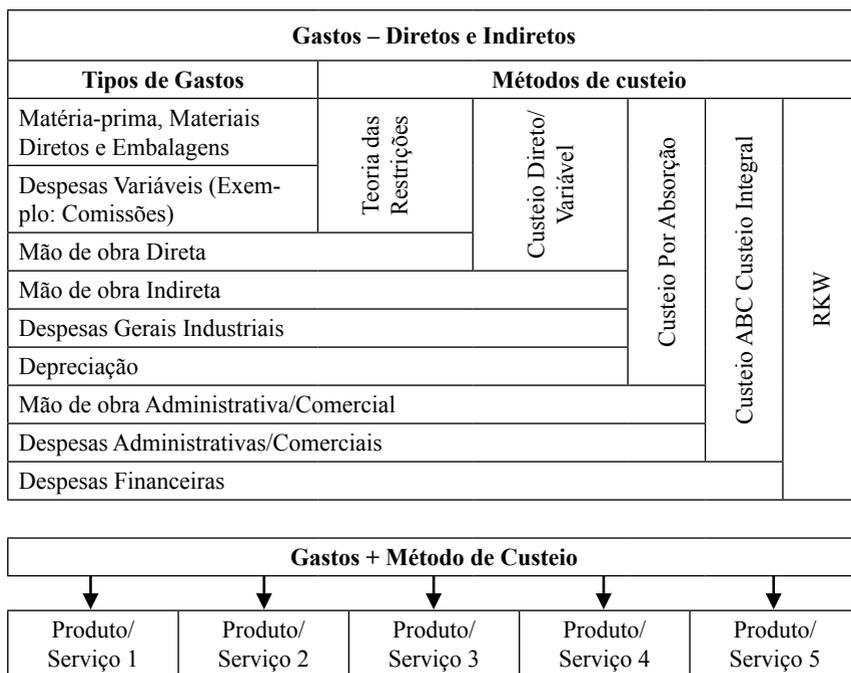


Figura 1: Métodos de custeio
Fonte: Padoveze, 2005, p. 327.

2.3 Método ABC

O ABC foi desenvolvido nos Estados Unidos em meados da década de 80 em que algumas empresas norte americanas o elegeram, como uma forma de mudança nos sistemas tradicionais de custos contábeis de simples e fácil implantação.

Conforme Gantzel e Allora (1996, p.72), existem alguns requisitos mí-

nimos para a implementação do método ABC de custo, entre os quais destacam: “ter uma boa base de dados contábeis; atuar com recursos de informática, uma vez que o método requer elevado nível de cálculos; obter das pessoas um total comprometimento, principalmente da direção; e, também é necessário um amplo planejamento que considere as mudanças ocasionadas de médio e longo prazo”.

Sobre o sistema ABC, Cooper (1989, p. 31) afirma que:

As atividades são o foco do processo de custeio. Os custos são investigados, relacionando as atividades aos produtos, com base na demanda por tais atividades, pelo produto durante o processo de produção. Portanto, as bases de alocação usadas no custeio baseado na atividade são medições das atividades executadas, que podem incluir horas do tempo de ajuste de máquina ou número de vezes em que isso foi feito.

Com a implantação do ABC, têm-se um fácil gerenciamento, facilidade e precisão na administração do sistema de custo contábil, como apurar e controlar os custos reais da produção; identificar e mensurar os custos da não-qualidade; levantar informações sobre as oportunidades para eliminar desperdícios e aperfeiçoar atividades; excluir ou reduzir atividades que não agregam valor ao produto; identificar os produtos e clientes mais lucrativos; identificar os custos dos produtos em suas fases; estabelecer um conjunto de indicadores de performance, entre outros.

O ABC demonstra relações entre recursos, atividades e objetos de custo, apresentando em que e para que foi gasto. Este método pode ser implantado sozinho ou em conjunto com outros métodos de custeio. Independente de como implantar, ele permite que sua estrutura genérica de custo passe por um nível de detalhamento e aprimoramento muito maior do que os outros métodos tradicionais, facilitando seu entendimento e sua utilização.

Segundo Cogan (1997, p. 18), o ABC incide diretamente no custeio das despesas indiretas fazendo a distribuição nas atividades que consomem estes produtos. Ele não incide nas despesas diretas, porque as práticas tradicionais já existentes fazem isso com uma precisão absoluta. O ABC tem como foco principal transformar os custos indiretos em custos diretos, já que seu uso exige um maior preciosismo do que as práticas tradicionais, mas também tem que tomar o maior cuidado com a relação custo-benefício para que essa nova tecnologia não seja engolida pela sistemática proposta.

Se possível, é interessante sempre utilizar as simplificações do método, uma vez que o ABC é superior a qualquer uma das práticas tradicionais existentes, pois executa com muita precisão os rateios errados. O ABC tem uma diferente forma no custeamento, isso é feito por atividades e não por produtos, pois estas

atividades são alocadas aos produtos, tendo como base a forma que cada produto consome estas atividades individualmente.

2.4 Teoria das restrições: uma simples abordagem

Cogan (2007, p. 8), afirma que a teoria das restrições (TOC) foi criada por um físico israelense chamado Eliyahu Goldratt, que se tornou um importante consultor gerencial após essa criação. “A TOC se baseia principalmente nas medidas financeiras, condenando as medidas físicas de avaliação de desempenho”.

Os profissionais que defendem a TOC, dizem que não podem ser calculados corretamente os custos fixos pela impossibilidade de precisão desse rateio, afirmam ainda que a empresa tem que determinar o lucro total e não o lucro por produto. Tais autores pregam a mudança dentro das empresas dizendo que o preço tem que ser fixado pelo mercado e não pelo custo histórico rateado nos métodos de custeio.

Na TOC o único custo variável é o material direto e a mão de obra direta, e os custos indiretos são denominados de despesa financeira operacional. Neste ponto, admite-se que a TOC trabalha em um cenário com o horizonte voltado para o curto prazo, em que as despesas operacionais são fixas. Com isso, Goldratt (1991, p. 25), credita obsolescência à contabilidade de custos e literalmente a condena:

Hoje, toda a comunidade financeira despertou para o fato de que a contabilidade de custos não é mais aplicável e que algo deve ser feito. Infelizmente, não está voltada aos fundamentos, à lógica das demonstrações financeiras e procura dar respostas para estas importantes questões de negócio. Em vez disso, a comunidade financeira esta totalmente imersa em uma tentativa de salvar uma solução obsoleta.

Mas, conforme afirma Cogan (2007, p. 10) “a teoria das restrições pode trabalhar em conjunto com outros métodos de custeio, como por exemplo, o ABC, podendo ser utilizados juntos e identificar um melhor mix de produto”. A TOC parte da infraestrutura que já existe no ABC e dá início a otimização dos ganhos, e conseqüentemente, dos lucros, por ser uma técnica de gerenciamento tático de custos. E o ABC, por sua vez, faz a correta identificação do mix de produtos que alcançará os mais elevados níveis de lucratividade. Já que a TOC não faz o cálculo dos custos, porque serve como técnica de gerenciamento deles, ela usa as informações fornecidas pelo ABC para gerar a informação precisa e correta. Dessa forma, serve para identificar a maior lucratividade possível nos produtos industrializados e, também, gera as melhores e mais precisas informações para os gestores na tomada de decisões.

3 METODOLOGIA DA UNIDADE DE PRODUÇÃO - UP

O engenheiro francês Georges Perrin deu início na década de 50, em Paris, juntamente com François Peugeot, a estudos usando o método alemão RKW, que utiliza uma medida abstrata para medir a produção diversificada e, dessa forma, encontra novos caminhos para solucionar eventuais problemas que surgem no decorrer do processo de pesquisa. Assim, estudou, analisou e sintetizou o que existia no ramo e idealizou a sua própria unidade de medida da produção diversificada e unificada, que derivou das suas iniciais GP. Pode-se dizer que Perrin foi pioneiro e mestre com sua criação, construindo possibilidades para todos os estudos e desenvolvimentos futuros (SAKAMOTO, 2001).

Franz Allora em uma viagem a França estudou e fez algumas aplicações na prática em algumas indústrias francesas. Quando retornou ao Brasil, aprimorou o método para uma melhor integração industrial, tendo um melhor controle gerencial da indústria. Com conhecimentos da metodologia GP e, aperfeiçoamentos feitos por Franz, nascia então uma nova medida de produção - a UP, que teve seus alicerces na GP de Perrin (ALLORA; OLIVEIRA, 2001).

Neste sentido, Sakamoto (2001, p. 2) afirma que:

O engenheiro Franz Allora que trabalhou junto com o Sr. Perrin, deu continuidade aos estudos sobre o método, aperfeiçoando-o e criando a UP³ (Gestão de Custos e Controles). Após muitos anos de estudos e trabalhos profissionais como diretor geral de multinacionais no Brasil, se aposentou e logo após criou uma empresa de consultoria, Tecnosul Consulting em Blumenau – SC, com o objetivo de divulgar e implantar o método da UP.

Muitos foram os métodos de custos apresentados no passado, cada um com uma base de dados diferente, mas todos sempre buscando o aperfeiçoamento e o custo correto dos produtos industrializados. Assim, surgiram muitos autores de metodologias de aplicação do custo, como Allora (1985, p.5) que afirma o seguinte:

A idéia de unificar a produção industrial diversificada por meio de uma única unidade de medida abstrata não é nova. Houve vários estudos neste sentido, sendo alguns de autoria conhecida. As mais significativas contribuições foram: 1- do engenheiro americano Bedeaux, com o seu “Ponto Bebeaux”; 2- de algumas técnicas russas, como o “Throud”; 3- do Reichkuratorium für Wirtschaft da Alemanha; 4- da técnica francesa “Unité d’ Equivalence”; 5- do engenheiro francês Georges Perrin, com sua “Unidade GP”; 6- do engenheiro francês Haymann, com seu “Chroné”; 7- do engenheiro suíço Ludwig Alfrand, com sua “Unité de Production” – UP – como desenvolvimento e computadorização da unidade “GP” – antes mencionada e 8- o engenheiro italiano Guido Parrella,

com sua “Unitá Básica”.

Depois desses métodos utilizados pelos engenheiros citados, com muito estudo e trabalho o engenheiro Franz Allora deu início a metodologia da UEP – Unidade de Esforço de Produção.

No sistema industrial não há como tomar decisões, fazer cálculos e estatísticas, se não se considerar corretamente a produção, uma vez que é a partir da transformação do produto que se obtém o custo correto ocorrido para aquele produto. Nas indústrias há como medir este custo ou este esforço de produção de um único produto fabricado, porém torna-se muito difícil e complicado medir corretamente este esforço para as empresas que fabricam vários produtos diferentes, justamente porque tem que recorrer a uma medida entre as já existentes, como quilograma, metro, centímetro, etc.

Allora e Gantzel (1996, p. 2), explicam que “os produtos acabados, semi-acabados e em andamento são os que correspondem a produção de uma indústria por período. O maior problema das indústrias é como medir a produção”.

Com os métodos tradicionais de custos, os tipos e quantidades de produtos somente são enumerados, com exceção das indústrias que fabricam um único produto. Este trabalho não agrega valor algum para o processo, sendo muito demorado em relação à produção de uma empresa. Para as indústrias conhecerem de fato a produção, é preciso utilizar uma das medidas já existentes: metro, quilograma, etc., para que se tenha um tipo de controle mínimo.

Todas as unidades primárias de medida tradicional são imperfeitas e não mostram o verdadeiro resultado da produção. A produção, em geral, não possui uma verdadeira medida única própria para mensurá-la, independentemente do produto fabricado. Por isso, a unificação da medida de produção completa esta lacuna e apresenta o correto cálculo de esforço da produção. Esta unificação representa todos os esforços de produção: esforço da máquina, esforço humano, esforço de capitais, da energia aplicada e outros esforços diretos e indiretos.

Sendo assim, Sakamoto (2001, p. 2) afirma que “os esforços de produção, assim definidos, provenientes de todos os setores da fábrica e de todas as máquinas de cada setor, não obstante de suas origens mais diversas como torno, frezadora, retífica, montagem, etc., possuem a propriedade fundamental de serem adicionados”.

Com o novo método de medida unificada de produção, se torna mais fácil mensurar o esforço ou esforços realizados para produzir um produto. Nesse sentido, Allora e Oliveira (2001, p. 3) afirmam:

Pode-se então, conceder o esforço de produção total de uma fábrica como resultante da soma de todos os esforços de produção parciais desenvolvidos em

cada posto operativo (operações de trabalho). Cada produto, por mais numeroso e diversificado que seja, poderá ser medido pela quantidade de esforço que foi necessário para fabricá-lo, uma vez que este produto foi concebido através da passagem por diversos locais de trabalho que, por sua vez, realizam tal esforço.

A figura 2 apresenta o esforço realizado para transformar matéria-prima em produto acabado, um trabalho que é realizado por uma máquina, mas que que utiliza energia, capital, força humana, tempo, entre outros fatores.

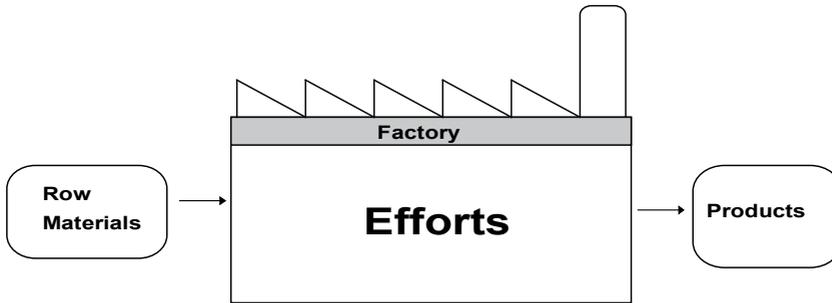


Figura 2: Representação gráfica do esforço

Fonte: Sakamoto, 2001, p. 3.

Considerando duas máquinas, um torno e uma frezadora, trabalhando em condições definidas e iguais, pode-se demonstrar de maneira bem simples como medir este esforço de produção industrial. Cada máquina faz um esforço diferente e a relação entre eles pode ser calculada e medida, levando ao princípio básico do método, princípio das constantes ocultas: “Quaisquer que sejam os preços unitários, os esforços de produção desenvolvidos pelas diversas operações elementares de trabalho de uma fábrica, estão interligados entre si por relações constantes no tempo” (ALLORA; OLIVEIRA, 2001, p. 4).

Allora e Gantzel (1996, p. 3), afirmam que “o sistema mede todos os esforços de produção em dinheiro e calcula as relações entre eles. Depois, o valor monetário é deixado de lado e o sistema opera sobre as relações e passa a usar a nomenclatura UP’s ou Unidades de Produção”. Os esforços diretos de produção de cada posto de trabalho são calculados em quantidades de UP/h e o restante, que é chamado de esforço indireto de produção, são também calculados pelas UP’s que se acumulam durante o processo de produção. A produção da fábrica é igual à soma total dos esforços em UP de cada produto.

Com relação ao cálculo da UP, Sakamoto (2001, p. 3) afirma:

As UP’s, Unidades de Produção, mantêm-se constantes por longo tempo. A te-

oria admite isto, e a prática demonstrou que recálculos de revisão feitos depois de cinco ou mais anos em várias empresas, onde houveram notáveis ampliações em locais, homens, máquinas, apresentam variações insignificantes nas UP's, confirmando paralelamente sua constância no tempo.

Para saber como o método UP pode ser aplicado, deve-se fazer os cálculos em termos teóricos e gerais, porque cada fábrica tem suas necessidades, tais como, influência do lugar onde está localizada, por causa dos impostos e, também, o regime em que está enquadrada, para que se averigüe a situação real da empresa.

Primeiro, calcula-se os custos valores de cada esforço de produção por unidade de produto, isso é denominado posto operativo ou PO. Fixa-se este esforço em custo-valor/hora, que se denomina de foto-índice do posto operativo ou FIPO, todos em um determinado período de tempo. Os principais itens de custo de transformação considerados para o cálculo dos FIPO's são os seguintes:

a) Mão de obra direta: valor do salário de registro em carteira, isto é, salário puro sem repouso remunerado, mas contendo os adicionais de periculosidade, insalubridade e noturno se houver;

b) Supervisão e mestria: supervisores, mestres, contramestres, encarregados, entre outros atribuídas às operações conforme o grau de atenção despendido durante o processo de fabricação;

c) Encargos sociais: são todos os encargos sociais de lei que a empresa é responsável a pagar para cada unidade monetária de salário pago, mais os benefícios concedidos pela empresa para cada funcionário;

d) Depreciações técnicas: as regras fiscais determinam que uma máquina ou equipamento deve ser depreciado conforme regras pré-estabelecidas, sendo também seu valor calculado através do patrimônio. Para o perfeito estabelecimento entre as relações dos esforços dos PO's não se pode utilizar conceitos como estes, deve-se calcular as amortizações técnicas baseadas em valores reais dos equipamentos e suas vidas úteis verdadeiras. Com isto, podem-se estabelecer melhor estas relações no que se refere aos valores dos equipamentos;

e) Material de consumo específico: são os materiais de consumo da própria máquina, ou seja, os materiais que a máquina consome durante a sua operação para poder executar suas tarefas. Por exemplo: lixas, brocas, facas, gilete, óleo de corte, etc;

f) Peças de manutenção: são as peças de manutenção gastas nos equipamentos;

g) Energia elétrica: são os valores atribuídos pelo gasto de energia em cada equipamento, calculado de acordo com seu consumo específico em KW;

h) Manutenção: é o valor gasto pelo departamento de manutenção atri-

buído aos PO's, de acordo com as horas consumidas deste departamento;

i) Utilidades: são todos os gastos dos equipamentos que não transformam as matérias-primas, mas ajudam os PO's a transformá-la, por exemplo: compressores, ponte rolante, equipamentos de geração de frio, caldeiras, que serão atribuídos somente aos postos que a consomem e não ao setor.

A partir da definição de PO e dos itens de despesa a ele agregados, pode-se partir para a coleta de dados para calcular os FIPO's. Depois de coletados, estes dados permitem a realização do cálculo dos FIPO's de cada PO existente. Os FIPO's são o somatório dos custos dos itens de custo de cada PO. Em seguida, calcula-se o foto-índice de base ou FIPB, que corresponde ao custo dispendido para a fabricação de uma unidade do produto base. Para tanto, se leva em consideração as despesas tratadas para a formação dos FIPO's. Para realizar este cálculo corretamente é necessário definir o produto base e também a folha de processo relativa a este produto. Este produto base deve ser o mais representativo da empresa e, preferencialmente, o que passa pelo maior número de PO's. Para uma melhor definição, segundo Allora e Gantzel (1996, p. 4-5) "este produto pode ser fictício ou uma combinação de vários produtos formando um mix".

Allora e Oliveira (2001, p. 5), afirmam que a definição e estabilidade das UP's são fundamentadas no produto base, pois este é que absorve as variações nos itens de despesas alocados as FIPO's, fazendo com que as UP's dos produtos fiquem constantes em função das variações que os itens de despesas sofrem ao longo da utilização do método. O foto-índice de base é absorvido por meio de um somatório, no qual esses valores se constituem na multiplicação dos fotos-índices dos PO's, pelo tempo que o produto base é trabalhado nestes postos. O valor de uma UP é um múltiplo do índice-base que corresponde ao valor monetário do produto no instante certo, para que seu funcionamento seja o mais correto possível.

Em seguida, calculam-se as UP/h dos PO's, dividindo-se os FIPO's de cada PO pelo foto-índice de base, gerando a UP/h de cada posto operativo. Finalmente, é calculado o valor em UP de um produto, fazendo-se um somatório da multiplicação das UP/h dos postos operativos pelo tempo que o produto permaneceu nestes postos. Para que isso ocorra de maneira exata, é necessário ter conhecimento dos tempos de processamento de cada operação feita para cada produto.

Dessa forma, têm-se as UP's dos produtos, que representam o esforço de transformação para fabricá-los. Para se obter o custo da transformação por produto, precisa-se calcular quanto a empresa produziu em um certo período e multiplicar o valor em UP do produto pela quantidade produzida, assim se chega a produção total da empresa em UP's.

Com o valor total das despesas de produção: salário, energia, peças,

entre outros itens, calcula-se o valor de uma UP no período, divide-se o total das despesas de produção pelo total das UP's, obtendo então o valor monetário para cada UP produzida no período. Finalmente, calcula-se o custo de transformação de cada produto multiplicando-se o seu valor em UP's pelo valor monetário de uma unidade de produção do período, resultando no "seu custo de transformação ou custo industrial" (ALLORA; GANTZEL, 1996, p. 5).

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Utilizou-se como técnica para a coleta de dados dessa pesquisa o estudo de caso. A fundamentação teórica foi estruturada pela revisão de conceitos de diferentes autores sobre o assunto em questão, mediante pesquisa bibliográfica.

A pesquisa descritiva também foi utilizada, quando se apresentam os resultados apurados pela aplicação do Método UP em uma indústria de biscoitos localizada no noroeste do Estado do Paraná aqui denominada Empresa XY.

Os dados necessários à aplicação do modelo foram coletados diretamente na linha de produção. A mensuração do custo de produção foi realizada pela execução das seguintes etapas: seleção do produto a ser utilizado no estudo de caso; levantamento dos postos operativos da linha de produção; cálculo dos fotos-índices; mensuração do valor da UP; e, finalmente, se obteve a determinação do custo de produção do produto.

As limitações da pesquisa concentram-se nas dificuldades em apurar os tempos e custos dos processos produtivos com a precisão que este método exige. No entanto, considera-se que estas limitações não impediram que o valor apurado se identificasse com a realidade da empresa, podendo, inclusive, vir a ser utilizado como parâmetro para formação do preço de venda.

5 ESTUDO DE CASO

Para demonstrar como o método se aplica e qual o resultado gerado pelos dados levantados, escolheu-se o produto *cream cracker*, cujas vendas representam 33% do faturamento anual da empresa.

No quadro 1 apresentam-se as máquinas utilizadas para a fabricação deste produto.

Quadro 1: Máquinas da produção

Máquinas	Código
1 – Laminação	901
2 – Forno	902

3 – Túnel resfriamento	903
4 – Empacotamento	904

Fonte: Dados da empresa.

Para facilitar o cálculo do custo de produção, no quadro 2, determinam-se os postos operativos e define-se um código de identificação em cada máquina que participa do processo produtivo do produto escolhido.

Quadro 2: Postos operativos

Códigos	Número de máquinas	Postos Operativos
901	2	Cilindra e estampa a massa
902	1	Forno
903	1	Resfria o biscoito
904	1	Empacota o biscoito

Fonte: Dados da empresa

O quadro 3 apresenta o cálculo do foto-índice da mão de obra direta utilizada na fabricação do produto.

Quadro 3: Foto-índice da mão de obra direta

Códigos	(em \$/h)		(em \$/h posto)
901	5,6603 / 2 máq.	=	2,8301
902	3,3138 / 3 linhas	=	1,1046
903	--	=	--
904	32,6070	=	32,6070

Fonte: Dados da empresa.

O foto-índice do custo de supervisão é dado como:

(\$/mês)

Gerência PCP1.765,57

Apontador 601,85

$2.367,42 / 3 \text{ linhas} = 789,14 / 200\text{h} = 3,95 / 4 \text{ postos} = 0,99 \text{ \$/linhas/h}$

postos.

Sendo que, para os custos referentes aos encargos sociais utilizou-se uma taxa de 60%.

O foto-índice de energia elétrica é apurado da seguinte forma:

Consumo total: 491.312 KWh/mês x R\$ 0,2074 = R\$ 101.907,44

Consumo: 476.572,64 KWh/mês x R\$ 0,2074 = R\$ 98.841,16 mês

Este é o consumo de energia elétrica da empresa. A empresa XY não conta com um medidor preciso de energia para a produção, porém foi informado que do consumo total de energia, 97% é utilizado na produção. Então, a forma de rateio que melhor se aplica foi considerar 97% do consumo total dividido por três linhas de produção, para se obter o valor da energia elétrica dispendida por linha. Após este cálculo, faz-se então o rateio por hora.

Consumo produção: 476.572,64 / 3 linhas = 158.857,55 KWh x R\$ 0,2074 = 32.947,06

Consumo produção: R\$ 32.947,06 / 24h = 1.372,79 / 4 postos = 343,20 \$/h posto.

A energia elétrica é uma das despesas mais difíceis de ratear na produção, porque a empresa não tem um medidor preciso para acompanhar o consumo de energia.

O foto-índice de amortizações técnicas é apresentado no quadro 4.

Quadro 4: Amortizações técnicas das máquinas

Códigos	(valor)	(anos de vida)	(h/mês)	(\$/h posto)
901	404.300,87	10 anos	720	56,15
902	210.000,00	10 anos	720	29,17
903	6.381,47	10 anos	720	0,89
904	22.617,08	10 anos	720	3,14

Fonte: Dados da empresa.

O quadro 5 apresenta o resultado apurado dos fotos-índices em cada posto operativo.

Quadro 5: Resultado dos fotos-índice em cada posto operativo

Cód. Do PO	Mão de obra	Supervi-são	Encar-gos So-ciais	Energia	Amor-tização Técnica	Foto-índice dos Pos (\$/h)
901	2,8301	0,99	2,2921	343,20	56,15	405,4622
902	1,1046	0,99	1,2568	343,20	29,17	375,7214
903	--	0,99	0,5940	343,20	0,89	345,6740
904	32,6070	0,99	20,1582	343,20	3,14	400,0952

Fonte: Dados da empresa.

Depois de calculado o foto-índice, deve-se selecionar o produto base entre os produtos fabricados. Neste caso foi selecionado o biscoito *Cream Cracker* 30x200g, calculando-se todas as operações produtivas, apurando-se os tempos pelos fotos-índices, até chegar-se ao índice de base.

O quadro 6 apresenta o índice de base do biscoito *Cream Cracker* 30x200g, ou seja, 72 caixas contendo 30 pacotes, de 200g cada pacote.

Quadro 6: Índice de base

Postos Operativos	h	Foto-índice \$/h		Foto-índice dos POs
901	0,65	405,4622	=	263,5504
902	0,53	375,7214	=	199,1323
903	0,65	345,6740	=	224,6881
904	0,04	400,0952	=	16,0038
				703,3746

Fonte: Dados da empresa

Para uma caixa de biscoito, o cálculo do índice de base é igual a R\$ 703,3746 divididos por 72 caixas, ou seja, R\$ 9,7691.

Por definição, a unidade de medida de produção é 1 UP que corresponde ao esforço obtido para fabricar 1 pacote de biscoito *Cream Cracker* de 200g, e o esforço de cada posto operativo é igual a seu foto-índice momentâneo dividido pelo índice de base. Depois das operações prontas, para todos os postos operativos, calculam-se as constantes das operações em UP, como demonstrado no quadro 7.

Quadro 7: Valor da UP

Postos Operativos	Foto-índice		Índice de Base (\$)		UP/h
901	405,4622	/	9,7691	=	41,5046
902	375,7214	/	9,7691	=	38,4602
903	345,6740	/	9,7691	=	35,3844
904	400,0952	/	9,7691	=	40,9552

Fonte: Dados da empresa.

No quadro 8 apresenta-se o custo de matéria-prima para 595 kg de massa utilizada na fabricação do produto.

Quadro 8: Custo da matéria-prima de 595 kg de massa utilizada na fabricação do produto

Matéria-prima reforço	Quantidade (Kg)	Valor unitário	Valor total
Farinha de trigo b. salgado	150,000	0,6325	94,8750
Bicarbonato de sódio	2,300	0,8030	1,8476
Bicarbonato de amônio	2,500	0,8741	2,1853
Essência de manteiga	0,800	14,7342	11,7874
Açúcar invertido	7,000	0,5020	3,5140
Lecitina de soja	1,500	1,2206	1,8309
Gordura vegetal hidrog.	24,000	2,2050	52,9200
Sal refinado moído	8,000	0,1741	1,3928
Extrato de malte	6,000	1,3077	7,8462
Matéria-prima esponja	Quantidade (Kg)	Valor unitário	Valor total
Farinha de trigo b. salgado	250,000	0,6325	158,1250
Proteinase 300 P.U.	0,180	3,5438	0,6379
Açúcar cristal	7,500	0,4725	3,5438
Açúcar invertido	14,000	0,5020	7,0280
Gordura vegetal hidrog.	24,000	2,2050	52,9200
Fermento 500g	1,500	2,6045	<u>3,9068</u>
		TOTAL	404,3607

Fonte: Dados da empresa.

Conforme se verifica no quadro 8 R\$ 404, 3607 é o valor da matéria-prima utilizada na receita de 595 Kg de massa para fabricação do biscoito *Cream*

Cracker 30x200g. A massa pesada depois de industrializada é transformada em 72 caixas, com 30 pacotes cada de 200g de biscoito cada. No quadro 9, apresenta-se o custo da matéria-prima por caixa de biscoito.

Quadro 9: Custo da matéria-prima por caixa de biscoito

Matéria-prima reforço	Quantidade por caixa	Valor unitário	Valor total
Farinha de trigo b. salgado	2,0833	0,6325	1,3177
Bicarbonato de sódio	0,0319	0,8030	0,0256
Bicarbonato de amônio	0,0347	0,8741	0,0303
Essência de manteiga	0,0111	14,7342	0,1635
Açúcar invertido	0,0972	0,5020	0,0488
Lecitina de soja	0,0208	1,2206	0,0254
Gordura vegetal hidrog.	0,3333	2,2050	0,7349
Sal refinado moído	0,1111	0,1741	0,0193
Extrato de malte	0,0833	1,3077	0,1089
Matéria-prima esponja	Quantidade por caixa	Valor unitário	Valor total
Farinha de trigo b. salgado	3,4722	0,6325	2,1962
Proteinase 300 P.U.	0,0025	3,5438	0,0089
Açúcar cristal	0,1042	0,4725	0,0492
Açúcar invertido	0,1944	0,5020	0,0976
Gordura vegetal hidrogen.	0,3333	2,2050	0,7349
Fermento 500g	0,0208	2,6045	0,0542
Fonte: Dados da empresa.		TOTAL	5,6154

No quadro 10 apresenta-se o total de UP's do processo produtivo para se fabricar uma caixa de 30 pacotes de 200g do biscoito *Cream Cracker*.

Quadro 10: Total de UP's do processo produtivo

Código do PO	UP/h do PO	Tempo em h	UP's
901	41,5046	0,65	26,9780
902	38,4602	0,53	20,3839
903	35,3844	0,65	22,9999
904	40,9552	0,04	1,6382
Fonte: Dados da empresa.		TOTAL DE UP's	72,0000

No Quadro 11 apresenta-se o cálculo das UP's do produto escolhido para a aplicação modelo, no entanto, a empresa fabrica outros produtos.

Quadro 11: Total de UP's produzidas na fabricação do produto

Produto	Quantidade	UP's		Total
Creme Cracker 30x200g	72	72	=	5.184
Restante da produção	172.270	72	=	<u>12.403.440</u>
Fonte: Dados da empresa				12.408.624

A seguir procede-se ao cálculo do valor da UP:

$$\text{Valor da UP (\$/UP)} = \frac{\text{Total das despesas de produção - (Matéria-prima)}}{\text{Total de UP's produzidas}}$$

$$\text{Valor da UP (\$/UP)} = \frac{539.836,14}{12.408,624}$$

$$\text{Valor da UP (\$/UP)} = 0,0435$$

Finalmente, determina-se o custo de fabricação do produto pelo método UP:

Produto: Biscoito creme cracker 30x200g – 1 Caixa contém 30 pacotes de 200g cada.

Processo:	72 UPs	x	0,0435 \$/UP	=	3,1320
Matéria-prima:					5,6174
Custo de fabricação:					8,7494 por caixa

Portanto, o custo de fabricação de uma caixa com trinta pacotes de biscoito cream cracker, contendo 200g cada pacote, pelo método UP, foi estimado em R\$ 8,7494 por caixa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise dos resultados deste estudo de caso, percebe-se que os métodos de custeio são os mais variados possíveis, cada um com a sua complexidade de aplicação e entendimento. Neste estudo aplicou-se o método UP, cujos procedimentos foram considerados simples, podendo ser utilizado em qualquer indústria.

Observa-se também, que as maiores dificuldades para a implantação do referido método, se deve à falta de apontamentos básicos de custo, como por exemplo, a medição precisa da energia elétrica de cada posto operativo, como também, o custo de manutenção dos citados postos.

O sucesso da implantação do método depende do grau de planejamento e controle da produção existentes na empresa, principalmente naquelas em que os processos e produtos fabricados são muito diversificados.

A metodologia UP, mede a quantidade de trabalho ou esforço, utilizado para fazer a transformação da matéria-prima em produto acabado. Quanto mais UP's tem um produto, maior é seu esforço e maior é o custo do produto. Com isso, pode-se fazer um planejamento de custos onde será apontado o maior gasto na produção, e então faz-se as correções na produção para uma possível redução no custo de fabricação.

O método apresenta muitas vantagens tais como: proporciona uma redução nos custos, mostrando onde realmente se deve reduzir e qual operação agrega custo ao produto; melhora os lucros da empresa; mostra a real capacidade fabril da empresa, fazendo com que tenha um melhor aproveitamento da capacidade ociosa para ter uma redução no custo de fabricação; oferece um poderoso instrumento de comparação de produtos em uma unidade não monetária, que não tem influência de índices de mercado como a inflação; faz um rigoroso controle na produção, utilizando uma única unidade de medida para os diferentes produtos produzidos pela empresa; finalmente, é de fácil integração no banco de dados da empresa, fazendo uma implantação e utilização paralela ao sistema vigente na empresa.

Este método não tem limitações para fazer a apuração do custo. É um método muito eficaz, simples e de fácil entendimento para a empresa, fazendo com que a empresa tenha um maior desempenho em sua produção, reduzindo os custos e elevando os lucros reais da empresa.

REFERÊNCIAS

ALLORA, F. **Engenharia de custos: custos técnicos**. São Paulo: Pioneira, 1985. 111 p.

ALLORA, V.; GANTZEL, G. **Revolução nos custos**. Salvador: Casa da Qualidade, 1996. 150 p.

ALLORA, V.; GANTZEL, G. UP - Unidade de produção (UEP – Unidade de esforço de produção), conceitos básicos e aplicação prática. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 4., 1996. **Anais...** Curitiba: UFPR, 1996.

ALLORA, V.; OLIVEIRA, S. E. O Método UP – Unidade de produção (UEP) e sua aplicação no benchmarking interno dos processos de fabricação. In: CONGRESO DEL INSTITUTO INTERNACIONAL DE COSTOS; CONGRESO DE LA ASOCIACION ESPAÑOLA DE CONTABILIDAD DIRECTIVA, 7., 2., 2001. Leon: Universidad de Leon, Espanha, jul. 2001.

COGAN, S. **Contabilidade gerencial: uma abordagem da teoria das restrições**. São Paulo: Saraiva, 2007. 294 p.

COGAN, S. **Modelos de ABC/ABM: inclui modelos resolvidos e metodologia original de reconciliação de dados para a ABC/ABM**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

COOPER, R. The rise of activity-based costing. **Journal of cost management for the manufacturing industry**, 1989.

GOLDRATT, E. M. A. **Síndrome do palheiro: garimpando informações num oceano de dados**. São Paulo: Claudiney Fullmann, 1992.

LEONE, G. S. G. **Custos: planejamento, implantação e controle**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MANDARINO, H. **Custos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1975.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

PADOVEZE, C. L. **Controladoria estratégica e operacional**: conceitos, estrutura e aplicação. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

PADOVEZE, C. L. **Curso básico gerencial de custos**. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

SAKAMOTO, F. T. C. Melhoria nas ferramentas de gestão: a implantação da UP - unidade de produção – na Seara Alimentos S. A.. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS MANAGEMENT, 21, 8, 2001, Salvador. **Anais...** Salvador: ABEPRO, FTC, 2001.

SANTOS, J. J. dos. **Análise de custos**: um enfoque gerencial com ênfase para custeamento marginal. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

VICECONTI, P. E. V. **Contabilidade de custos**: um enfoque direto e objetivo. 6. ed. São Paulo: Frase, 2000.