

Aplicação do método matricial para melhoria da alocação dos custos indiretos – o caso de uma indústria metal-mecânica

Alexandre Lucas Schwanke (UFRGS) - alexandreschwanke@yahoo.com.br

Joana Siqueira de Souza (PUCRS) - joana@producao.ufrgs.br

Guilherme Fuentes Vieira (UFRGS) - gvieira@producao.ufrgs.br

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

Resumo:

Este trabalho apresenta uma proposta de aplicação do Método Matricial no processo de custeio de uma empresa industrial do setor metal-mecânico. O método será aplicado nos custos indiretos, que representam importante parcela na composição dos custos finais dos produtos, mas são de difícil atribuição devido a sua heterogeneidade. Ele será apresentado de uma forma que possibilite estratificar as parcelas dos custos indiretos alocados através dos sucessivos rateios de custos entre os departamentos de suporte devido às múltiplas relações de serviços entre os departamentos. O Método Matricial demonstrou ser ótima ferramenta, tanto na identificação de discrepâncias nos critérios de rateios como para utilização complementar às metodologias de custeio. Como resultado, obteve-se uma melhor adequação na alocação dos custos indiretos com a realidade da empresa, especialmente para a formação de preços, permitindo a identificação do fluxo de serviços prestados entre os centros de custos e propiciando oportunidades de melhoria.

Palavras-chave: Custos indiretos; Método Matricial; Indústria metal-mecânica.

Área temática: Desenvolvimentos teóricos em custos

Aplicação do método matricial para melhoria da alocação dos custos indiretos – o caso de uma indústria metal-mecânica

Resumo

Este trabalho apresenta uma proposta de aplicação do Método Matricial no processo de custeio de uma empresa industrial do setor metal-mecânico. O método será aplicado nos custos indiretos, que representam importante parcela na composição dos custos finais dos produtos, mas são de difícil atribuição devido a sua heterogeneidade. Ele será apresentado de uma forma que possibilite estratificar as parcelas dos custos indiretos alocados através dos sucessivos rateios de custos entre os departamentos de suporte devido às múltiplas relações de serviços entre os departamentos. O Método Matricial demonstrou ser ótima ferramenta, tanto na identificação de discrepâncias nos critérios de rateios como para utilização complementar às metodologias de custeio. Como resultado, obteve-se uma melhor adequação na alocação dos custos indiretos com a realidade da empresa, especialmente para a formação de preços, permitindo a identificação do fluxo de serviços prestados entre os centros de custos e propiciando oportunidades de melhoria.

Palavras-chave: Custos indiretos; Método Matricial; Indústria metal-mecânica.

Área Temática: Desenvolvimentos teóricos em custos

1. Introdução

O desafio imposto pelo dinamismo do mercado exige das empresas uma capacidade crescente de assimilação e adaptação às mudanças para manter sua competitividade. As relações entre empresas e consumidores são determinadas pela disponibilidade da informação, tanto pela facilidade de encontrar os produtos como pelo acesso prévio às suas características e funcionalidades. Estrategicamente, a empresa deve buscar seus diferenciais nos vários aspectos que a posicionam em relação à concorrência, como qualidade, variedade e preço do produto. Torna-se fundamental, portanto, o autoconhecimento da organização através do domínio de seus processos, sejam eles produtivos ou de suporte à produção, que contribuem, significativamente, na constituição dos custos de seus produtos e na conseqüente formação do preço de venda.

A partir desta premissa, a Contabilidade de Custos tem papel fundamental dentro das organizações no controle dos gastos e na análise gerencial, auxiliando a tomada de decisão e possibilitando responder às várias mudanças ocorridas tanto no âmbito interno quanto externo da empresa. Fagundes (2004) afirma que se faz necessário apresentar à empresa um sistema contábil capaz de cumprir as exigências legais (Contabilidade Geral e Financeira) e ainda cumprir as necessidades informativas dos usuários (internos e externos), gerando informações de ordem gerencial (Contabilidade de Custos). Diferentemente da Contabilidade Financeira, que costuma trabalhar só com valores monetários, a de Custos, apesar de também poder fazê-lo, tem significativo aumento na sua utilidade devido ao trabalho com dados de natureza não monetária (LEONE, 2000).

Outra questão fundamental intrinsecamente ligada à Contabilidade de Custos é a fixação de preços de venda de produtos e serviços pelas empresas. Apesar de sua universalidade e da sua confirmação pela unanimidade dos especialistas, a verdade de que custos e preços são assuntos prioritários da administração empresarial persiste ignorada por muitos (BOMFIM; PASSARELLI, 2006).

O tema deste trabalho é sobre sistemas de custeio utilizados por empresas industriais para acumulação de custos, formação de preço de venda e análise gerencial. A empresa em estudo é do setor de bens de capital metal-mecânico, produzindo equipamentos de grande porte sob encomenda para transporte de granéis sólidos agrícolas mineração, fertilizantes e cimento, bem como terminais portuários para a mesma finalidade.

A oportunidade de pesquisa foi identificada através da dificuldade de custeio em uma empresa industrial que trabalha sob encomenda. As diversas variáveis envolvidas no processo e a complexidade do histórico de dados, devido à falta de repetibilidade da fabricação dos produtos, dificultam a alocação de custos, comprometendo a confiabilidade das informações. A falta de acuracidade nas informações de custos e a discrepância entre o custo orçado, para formação de preço de venda, e o custo real, para tomada de decisão e retro-alimentação do custo orçado, constituem-se um dos principais fatores de comprometimento da competitividade.

Como objetivo geral, este trabalho visa melhorar o processo de determinação de custos através da aplicação do Método Matricial de Alocação aos rateios dos custos indiretos da empresa, proporcionando, assim, a identificação do fluxo real de serviços prestados entre os departamentos. Devido à complexidade e abrangência dos processos e setores envolvidos na formação dos custos dentro da empresa, o estudo será limitado à análise de alguns fatores determinantes. A proposta visa melhorias nos rateios dos custos indiretos através do Método Matricial de Alocação, não abordando, portanto, a aplicação de outros métodos. Foram realizadas entrevistas com os gerentes de cada centro de custos para análise dos rateios dos custos indiretos, mas seus detalhes não serão abordados neste trabalho.

Este artigo está estruturado em cinco seções: a seção 1 apresenta a introdução, comentários iniciais, o contexto onde o trabalho será desenvolvido, a problemática, o tema e os objetivos, além de expor as delimitações desta pesquisa. A seção 2 enfoca a revisão teórica, através da conceituação dos princípios e métodos de custeio e suas aplicações, bem como uma revisão sobre álgebra e alocação matricial de custos, conceitos necessários à aplicação da metodologia proposta na seção 3. Na seção 4 estão detalhados os resultados obtidos, indicando se foram atendidos ou não os objetivos iniciais da proposta. Por fim, na seção 5 são feitas as considerações finais, apresentando as conclusões do trabalho.

2. Referencial Teórico

Primeiramente, faz-se necessário uma revisão sobre os conceitos básicos empregados na Contabilidade de Custos, como as definições de gastos, custos e despesas. Chama-se de gastos os valores monetários de todos os desembolsos e compromissos assumidos pela empresa no desempenho das suas operações de produção de bens e serviços, de apoio a essas operações, bem como de venda ou de pós-venda (BOMFIM; PASSARELLI, 2006). Kliemann Neto (apud Souza, 2003) define despesa como o valor dos bens e/ou serviços consumidos em um determinado período e que não se relaciona com a produção de outros bens e/ou serviços. Os custos, por sua vez, estão associados à produção de produtos e serviços, sendo assim, portanto, contabilmente diferentes das despesas. Como as despesas podem ser debitadas às contas de resultado no período em que são pagas ou incorridas, os custos só são levados a débito de resultados (sob a forma de Custo dos Produtos ou Serviços Vendidos) por ocasião da venda do bem ou serviço ao qual estejam associados (BOMFIM; PASSARELLI, 2006).

2.1 Classificação dos custos

Segundo VanDerbeck e Nagy (2003), os custos de manufatura podem ser classificados em três elementos básicos: Materiais Diretos ou Matéria-Prima (MP), Mão-de-Obra Direta (MOD) e Custos Indiretos de Fabricação (CIF). Já no processo de custeio, que envolve o uso dos recursos, como máquinas e instalações, a mão-de-obra e a transformação de matéria-

prima em produtos, pode-se identificar dois importantes grupos de componentes de custos, classificados quanto à facilidade de atribuição aos produtos (direto e indireto) e quanto à sua variabilidade (fixo ou variável).

Os custos diretos são aqueles facilmente identificados e relacionados a determinado produto de forma objetiva e direta. É o caso dos materiais diretos ou matérias-primas, das embalagens, dos componentes e da mão-de-obra direta. Esses custos são apropriados aos produtos sem que seja necessário fazer rateios (BOMFIM; PASSARELLI, 2006). Os custos indiretos são aqueles relacionados a um produto, mas que não podem ser apurados diretamente. Eles incorrem dentro do processo de produção, mas que, para serem apropriados aos produtos, necessitam do uso de rateios (BOMFIM; PASSARELLI, 2006). É o caso dos custos indiretos de fabricação, que incluem todos os custos relacionados à fabricação de um produto exceto materiais diretos e mão-de-obra direta. Os funcionários que são necessários ao processo de manufatura, mas que não trabalham diretamente na fabricação dos produtos, são considerados mão-de-obra indireta (VANDERBECK; NAGY, 2003).

Quanto à variabilidade, custo fixo é o que ocorre independentemente do ato produtivo e, desse modo, são todos os custos suportados para que a empresa se encontre apta a funcionar: aluguel, impostos prediais, depreciações, despesas administrativas (BORNIA, 2002). Para Martins (2003), os custos fixos estão mais associados à capacidade instalada da indústria, para que a mesma possa ter condições de produção, do que propriamente relacionados à fabricação de uma unidade a mais de determinado produto.

Já o custo variável é aquele que ocorre à medida que a produção se desenvolve; assim sendo, os principais custos variáveis são os materiais diretos. Todos os materiais que fazem parte da estrutura do produto são diretos aos produtos e variáveis em relação à quantidade produzida (PADOVEZE, 2006).

2.2 Sistemas de Custeio

Um sistema de custos é composto por princípios e métodos de custeio (KLIEMANN NETO; MÜLLER, 2002). Segundo Bornia (2002), os princípios estão ligados aos objetivos dos sistemas de custos e estão relacionados à contabilidade de custos: na avaliação de estoques, no auxílio ao controle e a tomada de decisões, determinando quais informações são mais adequadas e quais parcelas de custos fixos e variáveis serão levadas em consideração na análise das necessidades da empresa. Já os métodos de custeio são responsáveis pela operacionalização, ou seja, como processar as informações relacionadas à atribuição dos custos diretos e indiretos.

O princípio do Custeio por Absorção Total considera que todos os custos fixos e variáveis devem ser repassados aos produtos, inclusive as perdas. Ele trabalha com o conceito de gasto da organização, repassando todas as ineficiências do sistema ao custo do produto (BORNIA, 2002). Já o Custeio por Absorção Ideal considera que todos os custos fixos e variáveis devem ser alocados aos produtos, exceto aqueles relacionados às perdas. Neste princípio, parte-se do pressuposto que o custo do produto é independente do volume produzido, não tendo, portanto, responsabilidade sobre as perdas ocorridas no período da avaliação. Os gastos mensurados em forma de perdas podem ser decorrentes de ociosidade, ineficiência, retrabalho ou unidade refugada (BORNIA, 2002; KRAEMER, 1995).

No princípio do Custeio Variável se considera que os custos fixos não devem ser inseridos no custo dos produtos ou serviços ofertados, considerando-se que apenas os custos variáveis incidem na elaboração do produto. Neste caso, os custos fixos são tratados como despesas do período. Padoveze (2006) afirma que o custeio variável fornece o custo unitário do produto ou serviço sem nenhuma dúvida em termos de mensuração monetária, pois utiliza apenas elementos variáveis com valor unitário perfeitamente definido para cada unidade de produto.

Quanto aos métodos de custeio, o Custo-Padrão estabelece medidas de comparação (padrões) concernentes à eficiência da utilização dos meios de produção e seus custos associados (Matéria-Prima, Mão-de-Obra Direta e Custos Indiretos Fixos). Estes padrões são custos predeterminados que deveriam ser atingidos dentro de condições operacionais eficientes. Leone (2000) diz que os custos-padrão são aplicados sobretudo em operações repetitivas, quando os parâmetros ou indicadores físicos estão perfeitamente definidos, portanto, sendo mais fácil sua aplicação em fábricas que realizam produção em série. Segundo Bornia (2002), o Custo-Padrão deve ser utilizado mais para controlar e acompanhar a produção do que propriamente para medir seus custos, devendo ser considerado como um instrumento de apoio gerencial.

Outro método muito utilizado é o dos Centros de Custos, surgido no início do século XX e que constitui-se de unidades contábeis para a qual se acumulam custos (MARTINS, 2003). Segundo Corrar (1995), existem dois tipos de centros de custos: os Centros de Custos Diretos, através dos quais passam os produtos, são unidades responsáveis pela produção dos bens normalmente destinados à venda; e os Centros de Custos Indiretos, que incorrem em custos e prestam serviços aos demais centros de custos. Os centros de custos que desempenham atividades semelhantes devem ser reunidos em grupos com a finalidade de expressar melhor os custos das atividades similares (PNGC, 2006). Os Centros de Custos Indiretos também são conhecidos como Centros de Custos de Suporte e podem ser divididos em Centros de Apoio (ou Administrativos), que reúnem os centros de custos relacionados com as atividades administrativas e de direção, e Auxiliares, que exercem atividades complementares àquelas desenvolvidas pela produção (HORNGREN; FOSTER; DATAR, 2000; PNGC, 2006). São exemplos destes últimos: Manutenção, Almoxarifado e Compras entre outros. Esses centros de custos não participam, diretamente, nos processos de fabricação e seus custos são alocados aos centros de custos produtivos através de métodos, desde os mais simples aos mais sofisticados.

Os Centros de Custos Indiretos utilizam bases de distribuição para efetuar rateio de seus custos aos demais centros. A definição das bases de distribuição primárias devem estar relacionadas à utilização dos recursos pelos centros. A distribuição secundária deve basear-se nas relações de serviços prestados pelos centros indiretos aos centros diretos. Por fim, a atividade de cada setor produtivo é medida por uma unidade de trabalho e, assim, os custos do setor podem ser acompanhados e alocados aos produtos (BORNIA, 2002).

Segundo Kliemann Neto (apud Souza, 2003), o motivador do desenvolvimento do método ABC (*Activity-Based Costing*) foi a busca de um sistema que possibilitasse avaliar a eficiência (valor agregado) das atividades que consumiam os recursos e geravam os Custos Indiretos de Fabricação (CIF). Os sistemas tradicionais de alocação de custos não atendiam mais a realidade das empresas, para fins de gerenciamento, devido ao crescimento dos CIF nas organizações (NAKAGAWA, 2000). Como o conceito base do ABC é a constatação de que o consumo de recursos da empresa é determinado pelo evento ou eventos que são executados pelas atividades, entende-se, portanto, as atividades como causadoras dos custos nas empresas (PADOVEZE, 2006). Para a alocação de custos às atividades devem-se determinar os ‘direcionadores de custos’ (*cost drivers*) que, por definição, são os fatores que geram ou influenciam o nível dos gastos de uma atividade (BOMFIM; PASSARELLI, 2006).

Por fim, tem-se o Método da Unidade de Esforço de Produção (UEP) que trabalha apenas os custos de transformação, constituídos pelos custos de mão-de-obra direta e os custos indiretos de fabricação, necessários para converter os materiais diretos em produtos acabados (BORNIA, 2002; VANDERBECK; NAGY, 2003). As matérias-primas e as atividades administrativas, comerciais e financeiras não estão incluídas no processo de transformação. Baseado no trabalho realizado pelas operações produtivas para transformar a matéria-prima em produto acabado criou-se uma noção abstrata de esforços de produção.

Logo, o método da UEP simplifica a atividade de medição da produção: produtos diferentes serão contabilizados por um único parâmetro, permitindo que se tenha um valor global e sintético das atividades da empresa.

2.3 Considerações sobre os métodos de custeio e os custos indiretos

Os dois primeiros componentes dos custos de produção, Materiais Diretos e Mão-de-Obra Direta, podem ser apropriados aos produtos em processo e produtos acabados de forma razoavelmente simples (BOMFIM; PASSARELLI, 2006). O mesmo não ocorre com o terceiro elemento – o Custo Indireto de Fabricação (CIF), constituído de todos os custos da fábrica que não se enquadram na classificação dos dois primeiros. A razão de se considerar esses custos como elementos indiretos é a heterogeneidade dos itens que o compõem, pois sua natureza torna mais difícil a sua atribuição direta ao produto ou serviço (BOMFIM; PASSARELLI, 2006).

A problemática das deficiências na alocação dos Custos Indiretos de Fabricação (CIF) tem importante relevância. Segundo Leone (2000), existem vários motivos para tal: (i) estes custos representam uma significativa parcela do custo total do produto (em torno de 30% aproximadamente), (ii) o total dos CIF é composto pela soma de gastos completamente diferentes uns dos outros, (iii) o comportamento dos diversos gastos em relação a um único parâmetro operacional, tomado como base, assume diversas formas, distorcendo sua correta alocação. Ainda segundo o autor, um dos maiores desafios da Contabilidade de Custos é a definição, a análise, a interpretação e o uso gerencial dos Custos Indiretos, principalmente aqueles que podem ser facilmente identificados à área de fabricação.

Bomfim e Passarelli (2006) argumentam que existem vários métodos para distribuir o Custo Indireto de Fabricação. Estes métodos baseiam-se nos critérios de serviços efetivamente prestados, de instalações disponíveis ou de consumo potencial, podendo variar de empresa para empresa. A seleção de uma base equitativa para distribuição do custo indireto entre departamentos representa um dos maiores problemas do administrador. As bases de rateio devem seguir um procedimento criterioso de escolha, analisadas caso a caso e continuamente, para determinar se as bases selecionadas são realmente adequadas às finalidades pretendidas. Além disso, a troca de serviços entre departamentos indiretos aumenta significativamente a complexidade da alocação correta dos custos (BOMFIM; PASSARELLI, 2006).

Os sistemas de custos tradicionais apresentam deficiências claramente identificáveis na alocação de custos indiretos. Müller (1996) faz críticas ao método dos centros de custos, pois estes tratam com homogeneidade os custos, devido ao uso de critérios de rateios iguais para custos diversos. O autor também faz colocações referentes ao método de custo-padrão, pois, assim como o método dos centros de custos, trata os custos indiretos como homogêneos, além de supor padrões de medida rígidos e inalteráveis ao longo do tempo.

Logo, faz-se necessário a aplicação de métodos mais adequados para melhorar a resolução desta problemática, com economia e rapidez que justifiquem sua utilidade. O ABC é um método moderno que trata bem dos custos indiretos, pois através dos direcionadores de custos às atividades pode-se definir, com boa precisão, o motivo de consumo dos recursos. Contudo, segundo Leone (2000), o trabalho atual de implantação do ABC está fundamentado, principalmente, no conceito de custo-benefício. Sem essa preocupação, a aplicação integral do conceito de custeio ABC é inviável. Já a UEP aplica-se aos custos de transformação e sua utilidade facilita a gestão através da unificação do esforço de produção, permitindo medir diversos produtos através de uma mesma unidade.

A seguir, apresenta-se um método alternativo para o tratamento dos custos indiretos que, utilizado em complemento às demais metodologias, permite uma melhor visualização e capacidade de adequação dos critérios de rateios. Kliemann Neto (1980) propôs um Método

Matricial para Alocação de Custos com o objetivo de aumentar a precisão e a rapidez no processo de alocação, proporcionando flexibilidade de mudanças e tomada de decisão, através de diversas previsões das consequências vinculadas às diversas alternativas.

2.4 Modelo matricial de alocação de custos indiretos

Uma das formas mais utilizadas para alocação de custos e com aplicação facilitada pela álgebra matricial é o método do rateio seqüencial ou progressivo, onde o rateio começa com o departamento de suporte que mais serviços presta aos demais departamentos. Desta forma, reconhece-se parte destes serviços prestados, pois uma vez rateados os custos de determinado departamento, este mesmo não mais recebe rateios de outros departamentos, ou seja, a relação de prestação de serviços entre dois departamentos somente tem reconhecida uma destas duas relações. Uma segunda forma de alocação é conhecida como método recíproco, ou de alocação recíproca, onde são reconhecidos os serviços prestados entre departamentos de suporte, todas as interações entre departamentos e refletindo o processo real de troca de serviços que ocorre na organização (MAHER apud ARAÚJO; NASCIMENTO, 2007).

Para o desenvolvimento deste trabalho será apresentada a sistemática de aplicação do método matricial de alocação baseado na álgebra matricial (MAGRINI, 2008). Partir-se-á da premissa de que uma empresa possui **n Departamentos de Suporte ($S1$ a S_n)** e **m Departamentos de Produção ($P1$ a P_m)**, e que os departamentos de suporte prestam seus serviços a todos os demais departamentos e simultaneamente também recebem serviços dos outros departamentos de suporte. Os departamentos de produção apenas recebem serviços e, portanto, não distribuem custos. O Custo Total (CT) de cada departamento é definido, então, como a soma do seu próprio Custo Direto (CD) mais o Custo Indireto (CI) recebido dos outros departamentos, ou seja:

$$CT = CD + CI \quad (1)$$

Como o Custo Direto (CD) de cada departamento é conhecido, necessita-se calcular o Custo Indireto (CI) que cada departamento recebe para obter o Custo Total (CT) de um departamento. Como é comum nos problemas de álgebra, pode-se representar a incógnita (CT) por X , procedendo a substituição:

$$CT = X \quad (2)$$

Os Custos Indiretos (CI) podem ser representados por: $CI = A \times X$, onde A representa a tabela dos percentuais de alocação de custos interdepartamentais. Pode-se, ainda, para simplificar, representar os Custos Diretos (CD) por apenas d (constantes já conhecidas), de forma que a equação $CT - CI = CD$ possa ser transformada em:

$$X - A \times X = d \quad (3)$$

Manipulando esta última equação, pode-se isolar a variável X :

$$X = \frac{d}{(1 - A)} \quad (4)$$

A Equação 4 indica que, de posse dos Custos Diretos (d) de cada departamento e dos percentuais de distribuição de custos (A), pode-se obter o Custo Total (X) de cada um deles. Ocorre que, conquanto válida para cada departamento, essa relação algébrica simples é de

difícil aplicação prática, tendo em vista que normalmente há vários centros de custos envolvidos quando se trata de uma empresa real (CORRAR, 1995; MAGRINI, 2008).

Como os custos totais de cada departamento podem ser representados em forma de equações lineares constituídas dos percentuais de alocação de cada centro de custos, neste caso a álgebra matricial é de grande valia, pois é um método adequado para a manipulação de grandes quantidades de dados possibilitando a resolução de conjuntos de equações lineares (SHAMBIN; STEVENS, 1979).

Considerando o estudo do modelo de alocação de custos pode-se calcular, para cada departamento, o custo total a partir da Equação (3). Assim sendo, aplicam-se os conceitos de álgebra matricial para transformar algebricamente tal expressão adequando-a ao cálculo matricial, conforme indicado:

$$X = (I - A)^{-1} \times d \quad (5)$$

Onde:

X = é o vetor coluna dos Custos Totais;

I = é a Matriz Identidade de ordem n (n é o total de departamentos);

A = é a Matriz (quadrática de ordem n) dos percentuais de distribuição de custos;

d = é o vetor coluna dos Custos Diretos.

Os cálculos de Matriz Inversa e da Multiplicação de Matrizes (produto vetorial) demandam muitas operações, mas com recursos computacionais, as operações tornam-se facilitadas.

3. Procedimentos metodológicos

A empresa em estudo é do ramo metal-mecânico de bens de capital sob-encomenda, situada em Porto Alegre, produz equipamentos destinados à movimentação e preparo de granéis sólidos em geral, tais como cimento, minérios (carvão, cinza, rochas fosfáticas, calcárias, etc.), além de cereais e farelos, com altas capacidades de movimentação (acima de 4.000 toneladas/hora).

A empresa possui receita bruta anual superior a R\$ 100 milhões e seu quadro funcional conta com mais de 500 colaboradores. A divisão administrativa compreende quatro grandes áreas funcionais: Comercial (dividido por Unidades de Negócio), Engenharia, Produção e Montagem Externa. Estas áreas estão apoiadas pelos setores administrativos, como Contabilidade, RH (recursos humanos) e Informática e os setores auxiliares de fábrica, como PCP (Planejamento e Controle da Produção), Compras, Manutenção e Almoxarifado.

Para um processo adequado de custeio deve-se dar uma atenção especial aos custos dos departamentos de suporte e a forma como estes custos são distribuídos entre os departamentos, tanto aos de suporte como aos de produção. Desta forma, a metodologia está dividida em duas etapas: (i) levantamento de dados, análise e diagnóstico da situação atual e (ii) aplicação do Método Matricial de Alocação de Custos, incorporando a melhoria dos critérios de rateios.

O levantamento de dados iniciou-se pelo mapeamento do sistema de custos da empresa, para entendimento da lógica de funcionamento e, logo em seguida, procedeu-se a análise sobre a composição dos custos e os rateios utilizados. Por fim, foi elaborado um plano de ação para estruturação e aplicação do método proposto.

A aplicação do Método Matricial de Alocação de Custos através de utilização de uma planilha eletrônica Excel foi de suma importância na realização deste trabalho. O método serviu como instrumento de análise preliminar e permitiu, através de sua funcionalidade,

simulem-se cenários e ajustes de critérios de rateios com rapidez e economia. A visualização e conseqüente reflexão sobre as bases primárias e secundárias propiciaram refinamentos na escolha dos direcionadores. O método proposto será apresentado de uma forma que possibilite visualizar os custos indiretos totais que cada departamento direciona através dos outros departamentos, conseqüência das sucessivas alocações de custos entre os diversos departamentos.

4. Resultados e discussões

Este capítulo tem por finalidade apresentar, primeiramente, um diagnóstico da situação atual do sistema de custeio e, logo após, discutir os resultados obtidos com a aplicação do Método Matricial nos rateios dos custos indiretos.

4.1 Levantamento de dados, análise e diagnóstico

A empresa utiliza o método de centros de custos para alocação de seus custos e despesas, mantidos de acordo com a necessidade de medição e controle de custos da organização. Para alocação dos custos indiretos os rateios são feitos pelo método sequencial, iniciando a distribuição dos custos pelo departamento da diretoria aos demais centros de suporte e aos produtivos e assim sucessivamente para os demais centros de custos. Para viabilizar a apresentação deste trabalho, devido ao grande número de centros de custos da empresa (em torno de 50), foi utilizada uma quantidade reduzida destes centros, bem como os valores utilizados não representam a realidade dos custos, devido a confidencialidade dos dados. Além disso, independente dos critérios de rateios utilizados, as alocações de custos indiretos foram transformadas em percentuais, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Alocação sequencial dos custos indiretos.

MATRIZ A		Apoio			Auxiliar		Produção		
Tipo de C.C.	Centros de Custos	Diretoria	Financeiro	Informática	Compras	PCP	Preparação	Usinagem	Montagem
Apoio	Diretoria		40,00%	15,00%	20,00%	10,00%	5,00%	5,00%	5,00%
	Financeiro				50,00%	50,00%			
	Informática				30,00%	40,00%	15,00%	5,00%	10,00%
Auxiliar	Compras						25,00%	35,00%	40,00%
	PCP						35,00%	40,00%	25,00%
Produção	Preparação								
	Usinagem								
	Montagem								

Os centros de custos finais que recebem todos os custos indiretos da empresa são divididos em quatro grupos: Comercial, Engenharia, Produção e Montagem Externa. O Comercial divide o custo total (direto e indireto) de cada unidade de negócio pela meta de vendas anual, aplicando, assim, um percentual sobre o valor final nos orçamentos de vendas. Engenharia, Produção e Montagem Externa recebem custos indiretos rateados através de direcionadores primários e secundários. Estes quatro grupos constituem-se centros de custos agrupados separadamente, ou seja, não repassam custos entre si. Como a formação de preço contabiliza a quantidade de horas de mão-de-obra de cada grupo no projeto, fabricação e instalação de um produto, pode-se concluir que uma escolha inadequada dos critérios de rateio pode onerar demasiadamente um determinado grupo, comprometendo o preço final. A proposta deste trabalho visa o refinamento da distribuição dos custos indiretos, recebidos por estes quatro grupos de centros de custos finais, tornando mais coerente com o processo de prestação de serviços interdepartamental.

4.2 Alocação de custos indiretos pelo Método Matricial

O método aqui proposto visa estratificar o total de custos indiretos alocados, por cada centro de custos de suporte aos centros produtivos, tanto de forma primária (sem passar por intermediários) como através dos demais centros de suporte (de apoio ou auxiliar). O modelo difere da forma tradicional do método de centros de custos onde, nos custos totais (diretos e indiretos) de um centro produtivo, pode-se visualizar os coeficientes recebidos dos custos indiretos alocados pelos departamentos de suporte, mas não se consegue ver a composição destes custos indiretos. Estes custos alocados pelos departamentos de suporte são constituídos pelos custos diretos próprios e pelos custos indiretos recebidos dos demais departamentos de suporte devido às relações de prestação de serviços entre eles. Desta forma, os custos indiretos alocados por um determinado departamento são formados pelos sucessivos rateios entre os departamentos de suporte e sua composição está oculta no valor total alocado aos centros produtivos, conforme se pode constatar na Tabela 2.

Tabela 2: Alocação tradicional dos custos indiretos pelo método de centros de custos.

CENTROS DE SUPORTE (ADMINISTRATIVOS)				AUXILIARES		PRODUTIVOS		
	Diretoria	Financeiro	Informática	Compras	PCP	Preparação	Usinagem	Montagem
Custos Diretos	500,00	200,00	200,00	300,00	200,00	900,00	700,00	500,00
Diretoria		200,00	75,00	100,00	50,00	25,00	25,00	25,00
Financeiro				200,00	200,00			
Informática				82,50	110,00	41,25	13,75	27,50
Compras						170,63	238,88	273,00
PCP						196,00	224,00	140,00
Preparação								
Usinagem								
Montagem								
CUSTO TOTAL	500,00	400,00	275,00	682,50	560,00	1332,88	1201,63	965,50

A forma como as matrizes foram montadas permitiu segregar os percentuais das relações entre os grupos de departamentos de suportes (de apoio e auxiliares), proporcionais aos cruzamentos dos coeficientes de alocação entre os grupos. Por exemplo, se um departamento de apoio envia 10% dos seus custos totais a outro departamento de apoio e este último envia 30% de seus custos totais à produção, pode-se dizer que o primeiro departamento envia, através do segundo, 3% à produção resultante do cruzamento dos coeficientes de alocação entre ambos e com o centro de produção. O método proposto permitiu identificar melhor, conseqüentemente, através destas relações, o fluxo de processos interdepartamentais. A seguir, tem-se as etapas para estruturação do modelo em planilhas eletrônicas Excel, posteriormente vinculadas ao sistema de custos da empresa, conforme esquema mostrado na Figura 1.

Etapa 1 – A partir da tabela de percentuais de distribuição dos custos departamentais, monta-se a matriz quadrada dos percentuais de alocação de custos (**Matriz A**). Esta matriz terá dimensão exatamente igual ao número total de departamentos (Suporte + Produção), conforme apresentada anteriormente na Tabela 1.

Etapa 2 – Montam-se matrizes quadradas para separar as alocações dos custos dos centros de apoio (**Matriz AP**) e dos centros auxiliares (**Matriz AU**).

Etapa 3 – Monta-se uma Matriz Identidade (**Matriz I**) de dimensão igual à **Matriz A**.

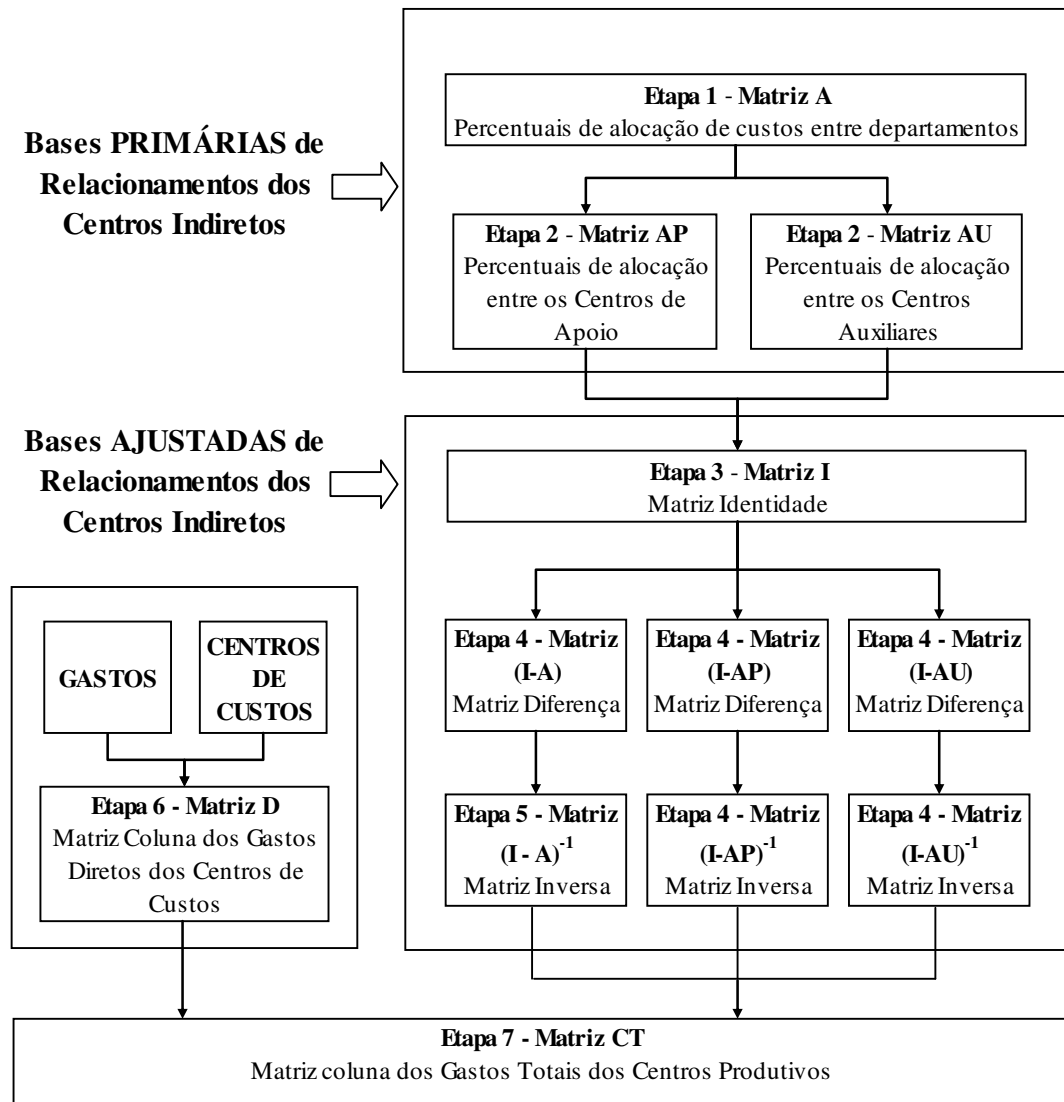


Figura 1: Fluxograma de etapas do Método Matricial de Alocação de Custos

Etapa 4 – Montam-se as matrizes correspondentes à **diferença entre a Matriz I e a Matriz A** ($I - A$), a **Matriz AP** ($I - AP$) e a **Matriz AU** ($I - AU$), conforme exemplificado na Tabela 3.

Tabela 3: Matriz diferença entre a Matriz I e a Matriz AP dos custos alocados.

Apoio		Apoio			Auxiliar		Produção		
Tipo de C.C.	Centros de Custos	Diretoria	Financeiro	Informática	Compras	PCP	Preparação	Usinagem	Montagem
Apoio	Diretoria	100,00%	-40,00%	-15,00%			-5,00%	-5,00%	-5,00%
	Financeiro		100,00%						
	Informática			100,00%			-15,00%	-5,00%	-10,00%
Auxiliar	Compras				100,00%				
	PCP					100,00%			
Produção	Preparação						100,00%		
	Usinagem							100,00%	
	Montagem								100,00%

Etapa 5 – Montam-se as matrizes com as mesmas dimensões das anteriores, para conter as **matrizes inversas** das **matrizes diferenças**, ou seja, $(I - A)^{-1}$, $(I - AP)^{-1}$ e $(I - AU)^{-1}$. Calcula-se utilizando a função do Excel MATRIZ.INVERSO. A **Matriz Inversa AP** contém

a soma dos percentuais dos custos alocados pelos centros de custos de apoio, através de sua atribuição primária aos centros produtivos, mais as alocações através dos demais centros de apoio, proporcionais aos coeficientes de alocação destes últimos aos produtivos (Tabela 4).

Tabela 4: Matriz Inversa AP (alocação direta dos centros de apoio e através dos demais centros de apoio).

MATRIZ (I - AP) ⁻¹		Apoio			Auxiliar		Produção		
Tipo de C.C.	Centros de Custos	Diretoria	Financeiro	Informática	Compras	PCP	Preparação	Usinagem	Montagem
Apoio	Diretoria	100,00%	40,00%	15,00%			7,25%	5,75%	6,50%
	Financeiro		100,00%						
	Informática			100,00%			15,00%	5,00%	10,00%
Auxiliar	Compras				100,00%				
	PCP					100,00%			
Produção	Preparação						100,00%		
	Usinagem							100,00%	
	Montagem								100,00%

A **Matriz Inversa AU** contém os percentuais dos custos alocados pelos centros de apoio, proporcionais aos coeficientes dos centros auxiliares aos centros produtivos, e dos centros auxiliares direto aos produtivos, conforme Tabela 5.

Tabela 5: Matriz Inversa AU (alocação direta dos centros auxiliares e dos apoios através dos auxiliares).

MATRIZ (I - AU) ⁻¹		Apoio			Auxiliar		Produção		
Tipo de C.C.	Centros de Custos	Diretoria	Financeiro	Informática	Compras	PCP	Preparação	Usinagem	Montagem
Apoio	Diretoria	100,00%			20,00%	10,00%	8,50%	11,00%	10,50%
	Financeiro		100,00%		50,00%	50,00%	30,00%	37,50%	32,50%
	Informática			100,00%	30,00%	40,00%	21,50%	26,50%	22,00%
Auxiliar	Compras				100,00%		25,00%	35,00%	40,00%
	PCP					100,00%	35,00%	40,00%	25,00%
Produção	Preparação						100,00%		
	Usinagem							100,00%	
	Montagem								100,00%

Etapa 6 – Monta-se a matriz coluna dos Custos Diretos (**Matriz D**) dos departamentos.

Etapa 7 – Monta-se a matriz coluna dos Custos Totais (**Matriz CT**). Em cada célula calcula-se utilizando a função do Excel SOMARPRODUTO, informando na matriz1 a matriz coluna correspondente de cada centro de custos e na matriz2 a Matriz D (Tabela 6).

Tabela 6: Matriz inversa com os percentuais totais alocados e os custos totais dos centros produtivos.

MATRIZ INVERSA		Apoio			Auxiliar		Produção			CUSTOS DIRETOS	CUSTOS TOTAIS
Tipo de C.C.	Centros de Custos	Diretoria	Financeiro	Informática	Compras	PCP	Preparação	Usinagem	Montagem		
Apoio	Diretoria	100,00%	40,00%	15,00%	44,50%	36,00%	30,98%	35,73%	33,30%	500,00	500,00
	Financeiro		100,00%		50,00%	50,00%	30,00%	37,50%	32,50%	200,00	400,00
	Informática			100,00%	30,00%	40,00%	36,50%	31,50%	32,00%	200,00	275,00
Auxiliar	Compras				100,00%		25,00%	35,00%	40,00%	300,00	682,50
	PCP					100,00%	35,00%	40,00%	25,00%	200,00	560,00
Produção	Preparação						100,00%			900,00	1332,88
	Usinagem							100,00%		700,00	1201,63
	Montagem								100,00%	500,00	965,50

Os custos totais dos departamentos de produção são iguais aos seus custos primários acrescidos das redistribuições provenientes dos departamentos de suporte. Por outro lado, os departamentos de suporte podem estar redistribuindo seus custos primários aos departamentos de produção e aos outros departamentos de suporte recebendo, simultaneamente, parcelas dos custos primários desses últimos. Assim, os custos totais reais de um departamento de suporte serão iguais aos seus custos primários acrescidos das redistribuições provenientes dos outros

departamentos de suporte e diminuídos das parcelas que ele redistribuiu aos demais departamentos de suporte (KLIEMANN NETO, 1980).

Devido à simultaneidade das equações, o total dos custos é maior que o total dos custos primários dos departamentos de suporte, na proporção dos coeficientes de redistribuição de custos entre eles. Chamam-se de custos totais modificados de um departamento de suporte os custos primários acrescidos de parcelas dos custos dos outros departamentos de suporte, recebidos em função de serviços que lhe foram prestados. (KLIEMANN NETO, 1980).

No cruzamento matricial podem-se visualizar os totais dos CIF recebidos, por um centro de custos direto, de cada centro de custos indireto através dos demais centros indiretos (Tabela 6). Na Tabela 2, o método de centros de custos mostra que os custos da Diretoria transferidos à Preparação eram de apenas 5% do total, mas após a aplicação do Método Matricial proposto verificou-se que esses custos representam 30,98%.

A seguir, na Tabela 7 tem-se a matriz gerencial, uma compilação derivada das matrizes anteriores, onde se verifica que um determinado centro de custos de suporte envia parcelas através dos demais centros de suporte tantas vezes quanto forem os sucessivos rateios destes demais centros de suporte. Ou seja, no exemplo da Tabela 7, a Diretoria envia 5% diretamente à Preparação, mais 2,25% através dos outros centros de custos de apoio; 15,23% através dos percentuais de prestação de serviços dos outros centros de apoio aos auxiliares; e, finalmente, 8,5% através dos auxiliares.

Tabela 7: Matriz gerencial incluindo os percentuais alocados diretos e através dos demais centros.

C.C. Produtivo: PREPARAÇÃO		Percentuais Estratificados				CUSTOS DIRETOS	CUSTOS TOTAIS RECEBIDOS
Centros de Custos	% do TOTAL de custos alocados	Direto ao C.C. PREPARAÇÃO	Através dos outros C.C. de APOIO	Através dos APOIOS pelos AUXILIARES	Através dos C.C. AUXILIARES		
Diretoria	30,98%	5,00%	2,25%	15,23%	8,50%	500,00	154,88
Financeiro	30,00%				30,00%	200,00	60,00
Informática	36,50%	15,00%			21,50%	200,00	73,00
Compras	25,00%	25,00%				300,00	75,00
PCP	35,00%	35,00%				200,00	70,00
Preparação	100,00%					900,00	900,00
Usinagem						700,00	0,00
Montagem						500,00	0,00
TOTAL							1332,88

Nota-se que todas as parcelas, na forma tradicional de alocação, com exceção da alocação primária, ficam totalmente ocultas. A maior parcela (15,23%) de prestação de serviço da Diretoria aos demais centros de apoio reflete a produção através das sucessivas prestações de serviços dos centros de apoio aos centros auxiliares que, por sua vez, trabalham diretamente para a produção.

O sistema de custos e de formação de preços da empresa leva em conta diversos métodos de rateio. Se eles forem mal definidos, todo o processo de custeio fica comprometido. Por essa razão, a definição de bases e coeficientes de redistribuição deve merecer um cuidado todo especial por parte da empresa (KLIEMANN NETO, 1980). As relações precedentes e posteriores direcionam os elementos de custos definindo os canais de acumulação para o custeio final do produto. Um relacionamento mais intenso entre departamentos pode levar custos inadequados aos setores que recebem rateios posteriores destes departamentos.

4.3 Discussões dos resultados obtidos

O método utilizado permitiu visualizar para onde determinado departamento está enviando seus custos ou, de outra forma, permitiu ver quanto um centro produtivo está recebendo de CIF, não apenas pela prestação de serviço direta entre dois departamentos, pois

não se enxerga os custos indiretos ocultos pelas alocações sucessivas entre os demais departamentos. Pode parecer, à primeira vista, que a Diretoria tem pouco envolvimento com o centro produtivo da Preparação, quando na verdade repassa boa parte dos seus custos a este, ocultos em diversas parcelas recebidas, pela Preparação, através dos outros centros indiretos que lhe prestam serviços.

A estratificação destas parcelas inseridas e ocultas na composição dos custos finais de cada centro de custos direto permitiu identificar o fluxo de serviços prestados entre os departamentos. Desta forma, um determinado centro de custos de nível hierárquico mais elevado pode, aparentemente, não ter relacionamento direto com um centro produtivo, mas seus custos alocados aos demais centros que trabalham para esse centro produtivo podem chegar até o mesmo de forma significativa. Um centro auxiliar como o PCP (Programação e Controle da Produção) pode estar transferindo custos recebidos do Financeiro à Preparação, mesmo que, inicialmente, não se tenha um relacionamento primário entre estes dois últimos. Também há outros exemplos de alocações inadequadas: um envolvimento do PCP com o setor de Compras pode estar relacionado à compra de componentes para o setor de Montagem Final, mas como o direcionador de custos do PCP é por ordem de produção e, neste caso, a Preparação possui muito mais ordens de produção que a Montagem Final, então, há maior transferência de custos do setor de Compras, alocados ao PCP, que acabam indo, inadequadamente, para a Preparação.

Outra situação que pode passar despercebida é quando os custos de um setor que presta serviços para toda a empresa podem acabar onerando os custos de um centro final que, inicialmente, não teria tanto relacionamento com o primeiro. Como exemplo pode-se citar o departamento de informática da empresa, que após aplicação do Método Matricial Estratificado verificou-se que envia uma parcela significativa dos seus custos à Usinagem. Como o direcionador de custos da Informática foi definido proporcional ao número de computadores e usuários de programas, numa análise primária não se admitiria que a Usinagem, com poucos computadores, receba custos elevados da Informática. Como a Usinagem tem relacionamento intenso com o PCP e por sua vez o PCP, além de receber alocações dos demais departamentos de apoio da empresa, também possui um grande número destes equipamentos. Ou seja, pode-se concluir que a Usinagem, mesmo não utilizando sistemas informatizados, recebe custos de informática pois, para receber suporte, requer um grande número de processos informatizados dos demais centros de custos.

A utilização do método matricial possibilitou simular diversos cenários de forma rápida e dinâmica. A segregação dos percentuais de rateio mostrou o impacto que a escolha de um determinado critério pode causar nos custos finais de um centro de custos. Neste tocante, a comunicação entre os gestores dos diversos centros da empresa foi fundamental para o sucesso e aprimoramento dos rateios permitindo a discussão dos critérios adotados por cada um e possibilitando identificar oportunidades de melhorias e alinhamento de propósitos. O método foi incorporado como ferramenta informativa periódica e de análise, em conjunto com os relatórios já recebidos pelas áreas.

Como resultado obteve-se uma melhor adequação dos rateios dos custos indiretos, em muitos casos utilizando-se de pesos, em um mesmo critério, que refletissem a intensidade e complexidade dos serviços prestados. Com os ajustes nos critérios de rateios as relações de serviços mais intensas receberam mais custos. Para um centro de custos como a Informática determinou-se deslocar mais custos aos departamentos de Engenharia e Comercial pelo número de computadores *versus* softwares instalados. Este fato permitiu uma relação mais condizente com a realidade de funcionamento dos processos da empresa.

O resultado final destes refinamentos proporcionou uma redução entre 15% e 20% do valor da taxa homem-hora dos centros produtivos. Isto representou um ganho substancial na redução de custos para cálculo dos coeficientes de formação de preço, pois na maioria das

planilhas de custeio de produtos, a quantidade de horas da fábrica representa a parcela mais significativa dos custos de mão-de-obra. Outra razão reside no fato de que a disponibilidade no mercado de recursos para as operações fabris, como usinagem, por exemplo, é ampla, e a mão-de-obra necessária é facilmente encontrada e, conseqüentemente, os valores homens-hora são *commodities*. No caso da empresa estudada o diferencial competitivo está na sua Engenharia, justificando, portanto, valores mais elevados nos coeficientes de formação de preço e exigindo uma maior discussão sobre a distribuição de seus valores aos produtos.

5. Considerações finais

A intenção do método proposto, no curto prazo, é auxiliar na melhor adequação dos rateios dos custos indiretos entre os departamentos da empresa. Não obstante, continua-se com os mesmos custos dentro da organização, não propiciando redução dos mesmos. A forma estratificada de visualização dos custos permite, a médio prazo, reduzi-los através do questionamento do processo de prestação de serviços entre departamentos. O comprometimento dos gestores no processo de custeio não deve limitar-se à aceitação ou contestação dos relatórios de gastos, mas exige um envolvimento maior visando a redução ou, até mesmo a eliminação, de custos na cadeia produtiva. Além disso, a utilização do modelo matricial para previsões do comportamento da empresa com o passar do tempo permite a determinação de parâmetros seguros na expansão das atividades da empresa (KLIEMANN NETO, 1980).

O modelo matricial acelera e disponibiliza informação mais clara sobre os rateios. Apesar disso, não assegura a correta adequação destes rateios na sua totalidade, pois esta adequação não existe na prática. Para que se apropriem melhor os custos devem-se utilizar métodos modernos e adequados, como, por exemplo, o Método ABC para os centros de apoio e o Método da UEP para os custos de transformação.

Os principais métodos de análise e avaliação estratégica de custos são normalmente apresentados de forma individual e absoluta, discutindo-se pouco sua complementaridade em relação a métodos alternativos. Como cada um deles possui um escopo específico no qual é mais efetivo, a utilização combinada de vários métodos pode proporcionar resultados finais mais completos e abrangentes. Neste tocante, o Método Matricial de Alocação de Custos serve como ferramenta auxiliar para aplicação em conjunto com essas metodologias.

Conforme Kliemann Neto (1980), outra característica importante do modelo proposto é a sua grande flexibilidade, a qual permite efetuar análises de sensibilidade em relação à apuração de custos, através da introdução de modificações tanto no valor global das diversas espécies de custos, quanto nos coeficientes de redistribuição. As características do modelo permite que ele seja aplicável a qualquer tipo de empresa. Por exemplo, empresas prestadoras de serviços, como as instituições bancárias, apresentam, de maneira geral, as características necessárias à aplicação de modelos matriciais, pois recebem e alocam recursos humanos e financeiros, numa lógica dinâmica de troca de serviços.

Referências

- ARAÚJO, Renato G.; NASCIMENTO, Diogo T. **Utilização do modelo de alocação recíproca de custos para a verificação de imprecisão no rateio de custos indiretos de uma indústria farmacêutica**. São Paulo: USP, 2007. Artigo. Universidade de São Paulo, 2007.
- BOMFIM, Eunir de Amorim; PASSARELLI, João. **Custos e Formação de Preços**. 4ª ed., São Paulo: IOB Thomson, 2006.
- BORNIA, Antônio Cezar. **Análise Gerencial de Custos: aplicação em empresas modernas**. Porto Alegre: Bookmann, 2002.

CORRAR, Luiz João. **Alocação de Custos pelo Método Recíproco**. Caderno de Estudos nº12. São Paulo: FIPECAFI – FEA/USP, 1995.

FAGUNDES, Jair A. **Apostila de Contabilidade de Custos I**. 2004. Disponível em: <<http://www.jair.fema.com.br./apostila/artigo.htm>> Acesso em: 20 de abril de 2008.

HORNGREN, Charles T.; FOSTER, George M.; DATAR, Srikant M. **Contabilidade de Custos**. 9ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2000.

KLIEMANN NETO, Francisco J. **Um Modelo Matricial de Alocação de Custos**. Florianópolis: UFSC, 1980. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina (PPGEP/UFSC), 1980.

KLIEMANN NETO, Francisco J.; MÜLLER, Cláudio J. **Sistemas de Custeio em Ambientes Modernos de Manufatura: um estudo de caso**. Jornal do IGEA, Porto Alegre, 2002;

KRAEMER, Tânia H. **Discussão de um sistema de custeio adaptado às exigências da nova competição global**. Porto Alegre: UFRGS, 1995. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGEP/UFRGS), 1995.

LEONE, George S. G. **Custos: Planejamento, Implantação e Controle**. 3ª ed., São Paulo: Atlas, 2000.

MAGRINI, Aloizio. **Apostila da disciplina de Métodos Quantitativos Aplicados à Contabilidade**. Patos de Minas: UNIPAM-FACIA, 2008. Disponível em: <http://www.magrini.eng.br/Disc_MetQuant/MetQuant_Geral.html>. Acesso em: 10 de outubro de 2008.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. 9ª ed., São Paulo: Atlas, 2003.

MÜLLER, Cláudio J. **A evolução dos sistemas de manufatura e a necessidade de mudança nos sistemas de controle e custeio**. Porto Alegre: UFRGS, 1996. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGEP/UFRGS), 1996.

NAKAGAWA, Masayuki. **Gestão Estratégica de Custos: conceitos, sistemas e implementação**. São Paulo: Atlas, 2000.

PADOVEZE, Clóvis Luís. **Curso Básico Gerencial de Custos**. 2ª ed., São Paulo: Thomson Learning, 2006.

PROGRAMA NACIONAL DE GESTÃO DE CUSTOS (PNGC). Ministério da Saúde. **Manual Técnico de Custos: conceitos e metodologia**. Brasília: 2006.

SHAMBLIN, James; STEVENS Jr, G.T. **Pesquisa Operacional: uma abordagem básica**. São Paulo: Atlas, 1979.

SOUZA, Ricardo V. **Proposta de método combinado de custeio em ambiente híbrido de produção seriada e sob encomenda: aplicação numa indústria metal-mecânica**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGEP/UFRGS), 2003.

VANDERBECK, Edward J.; NAGY, Charles F. **Contabilidade de Custos**. 11ª ed., São Paulo: Thomson Learning, 2003.