

*Cruzando Fronteras:
Tendencias de Contabilidad Directiva para el Siglo XXI*



**OMM: A FORÇA DOS ÍNDICES DE CUSTO APLICADA AO GERENCIAMENTO
BASEADO EM ATIVIDADES (ABM) - CASE**

Lobo, Yane

Lima, Paulo Correia

Souza, Antônio Carlos de

Faculdade de Engenharia Mecânica - DEF, Universidade Estadual de Campinas

R. Mendeliev, s/n. Cidade Universitária "Zeferino Vaz"

Cx. Postal 6122, CEP 13.083-970 Campinas, SP, Brasil

E-mail: yanelobo@yahoo.com.br

{plima, antcarls} @fem.unicamp.br

Resumo

Este artigo tem como objetivo comparar os dois métodos de alocação de custos no sistema de Custeio Baseado em Atividades. Primeiramente apresenta-se este sistema e seus elementos básicos que o compõe. Em seguida, são descritos os dois métodos de alocação de custos do Custeio Baseado em Atividades, dando ênfase ao papel dos direcionadores de custos e dos índices de consumo. Apresenta ainda, os princípios do Gerenciamento Baseado em Atividades e discutem-se os principais elementos de um processo de gerenciamento eficaz de custos.

Palabras clave: Custeio Baseado em Atividades (ABC), Gerenciamento Baseado em Atividades (ABM), Direcionadores (CAM-I) e Índices (OMM) de Custo.



**VII Congreso del
Instituto Internacional
de Costos**



UNIVERSIDAD DE LEÓN



**II Congreso de la
Asociación Española de
Contabilidad Directiva**

1. Introdução

A globalização das economias em geral e a inserção do Brasil no mercado mundial nos últimos anos, tornou essencial para a sobrevivência das empresas na competitividade em qualidade, tempo de resposta, flexibilidade e custo. Neste cenário, várias metodologias distintas têm sido propostas como capacitadoras de competitividade. Dentre estas o Custeio Baseado em Atividades tem sido bastante utilizado.

A atenção que se tem dado ao sistema Custeio Baseado em Atividades, deve-se ao reconhecimento das suas qualidades em oferecer às empresas uma maior precisão no custeio dos produtos, a identificação do potencial de possíveis melhorias economias na produção e a análise do desempenho econômico das suas atividades.

Este artigo tem como objetivo comparar os dois métodos de alocação de custos no sistema de Custeio Baseado em Atividades. Primeiramente apresenta-se este sistema e seus elementos básicos que o compõe. Em seguida, são descritos os dois métodos de alocação de custos, dando ênfase ao papel dos direcionadores de custos e dos índices de consumo. Apresenta ainda, os princípios do Gerenciamento Baseado em Atividades e discutem-se os principais elementos de um processo de gerenciamento eficaz de custos.

2. Custeio Baseado em Atividades

O Custeio Baseado em Atividades (Activity Based Costing - ABC) é um processo de acumulação e rastreamento de custos e de dados de performance sobre as atividades de uma dada empresa. Fornece um feedback dos resultados reais, confrontando-o com os custos planejados. O ABC, dessa forma, auxilia e direciona a empresa na formulação de planos estratégicos e nas decisões operacionais, identificando oportunidades de melhoria para o negócio. Tem como objetivo, também, determinar o custo por produto ou processo da empresa [Brimson, 1991; Ames & Klaveck, 1990].

Dessa maneira, as atividades são uma base poderosa para gerenciar o negócio. Várias características das atividades a tornam uma ferramenta de gerenciamento importante [Cooper, 1990], tais como:

- Apresentam o nível de detalhe ideal para rastrear os recursos da empresa;
- Melhoram a acuracidade do custeio dos objetos de custo;
- Direcionam os custos;
- Facilitam a avaliação de alternativas;
- Focam as estratégias da empresa; e,
- Complementam o melhoramento contínuo.

O ABC segue uma lógica de identificação de causa-efeito, onde os produtos ou serviços que são gerados consomem atividades e estas, por sua vez, consomem os recursos disponibilizados na organização, através da execução de gastos, conforme mostrado na Figura 1 (a). Sendo assim, o custeio por atividade é uma forma de identificar os recursos consumidos com bases nos processos. O ABC ocorre em duas fases principais. Em uma

primeira etapa, denominada de Custeio de Processo Baseado em Atividades, são determinados os custos das atividades. Na segunda etapa, denominada de Custeio de Objetos Baseado em Atividades, os custos das atividades são alocados aos objetos de custo (produtos, serviços ou clientes).

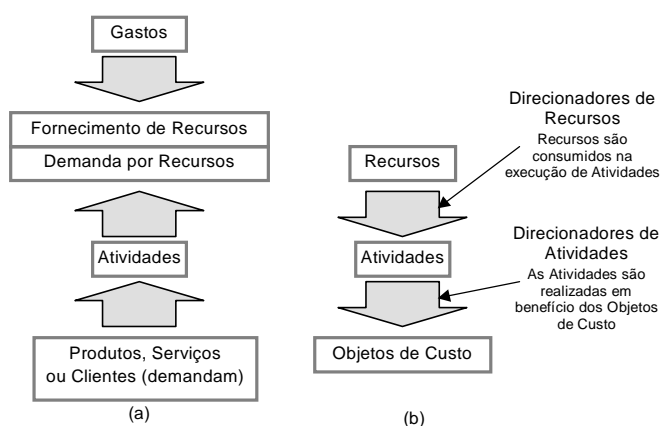


Figura 1. Esquema de demanda de recursos e o modelo lógico do ABC.

Em síntese o Custeio Baseado em Atividades é uma técnica que procura refletir a causalidade entre recursos, atividades e objetos de custo, no processo de alocação dos custos, de acordo com a Figura 1 (b). Um dos mais importantes benefícios do Custeio Baseado em Atividades é o foco que ele dá aos esforços da empresa para melhorar seu desempenho, através da identificação correta das causas dos custos indiretos. Esta causalidade, entretanto, deve ser muito bem definida para cada atividade analisada dentro da organização. Uma fase crítica do ABC é, justamente, a identificação dos elementos causadores, direcionadores ou geradores de custos, como são chamados. Estes parâmetros refletem como os recursos são consumidos pelas atividades, na primeira fase de alocação, e como as atividades são executadas em benefício dos objetos de custo, na segunda fase de alocação [Ostrenga et al., 1993; Ibarra, 1992].

Apesar de um foco importante, na fase inicial do desenvolvimento do ABC ter sido o custo dos produtos, como manifestado por diversos autores [Cooper & Kaplan, 1988; Jones, 1991; Raffish, 1991] as informações fornecidas pelo ABC, sobre as atividades, oferecem um subsídio importante para a redução de custos numa organização. Essa redução global dos custos é uma forma de se aumentar à competitividade, já que os preços dos produtos e serviços são determinados pela concorrência de mercado. Em outras palavras, através dos dados obtidos pelo sistema de custeio ABC pode se contribuir para a definição de estratégias de gerenciamento e para a redução dos custos globais da empresa [Zuera & Pinilla, 1993].

2.1. Elementos básicos do Custeio Baseado em Atividades

A seguir serão definidos os elementos que compõem a lógica do ABC.

Recursos: As atividades necessitam de recursos para cumprirem seus objetivos. Os recursos são os fatores de produção como trabalho humano, tecnologia, energia, ferramentas, suprimentos, entre outros. O custo de uma atividade é definido a partir da soma dos custos de todos os recursos, na quantidade necessária, utilizados na realização da atividade. A obtenção dos custos de cada atividade depende, portanto, da identificação dos recursos utilizados e dos direcionadores de custo.

Atividades: pode ser definida, em sentido restrito, como um processo que combina, de forma adequada, pessoas, tecnologias, materiais, métodos e seu ambiente, tendo como objetivo a produção de produtos. Em sentido mais amplo, entretanto, a atividade não se refere apenas a processos de manufatura, mas também à produção de projetos, serviços, etc., bem como às inúmeras ações de suporte a esses processos [Nakagawa, 1994].

Objeto de custo: como o próprio nome diz, refere-se ao objetivo final do custeio baseado em atividades: custeio dos produtos, dos serviços ou custeio dos clientes.

Direcionadores de Custo – Direcionador de Recursos e Direcionador de Atividades: Segundo a abordagem ABC são os direcionadores de custos que originam as atividades. Portanto, determinar corretamente os direcionadores é essencial, pois dependendo da classe de agregação das atividades analisadas, se identificam direcionadores positivos ou negativos. Os direcionadores positivos resultam em lucro, em Um direcionador negativo resulta em retrabalhos e lucros reduzidos. Isto é, se a empresa consegue identificar os direcionadores que criam as atividades que não agregam valor ao produto, estará se determinando a fonte geradora de desperdícios [Brimson, 1991].

O modelo lógico do custeio ABC, já ilustrado na Figura 1, apresenta dois tipos de direcionadores de custo: os direcionadores de recurso e os de atividade.

No caso da alocação do custo das atividades para produtos, através dos Direcionadores de Atividade, faz-se uma separação hierárquica das atividades na formação dos custos dos produtos, conforme a causa básica geradora da realização da atividade. Como consequência, os direcionadores de atividades estarão ligados em cada caso ao fator de proporção daquela atividade. Por exemplo, os custos de setup devem ser alocados aos produtos na proporção do número de setups realizados, pois é necessário fazer um setup para cada lote de produção. Os custos referentes aos demais fatores de proporção seguem a mesma lógica [Cooper, 1989; Turney, 1992].

3. Método de Alocação de Custos

A seguir, descreve-se como são alocados os custos no sistema de custeio ABC. Primeiramente, é detalhado o processo de alocação dos custos dos recursos para as atividades, pela metodologia proposta originalmente pelo CAM-I. Em seguida, descreve-se

o conceito de lista de custos e o processo de alocação dos custos dos recursos para as atividades, através da metodologia Output Measure Methodology (OMM).

3.1. Alocação dos Custos dos Recursos para as Atividades Utilizando-se a Metodologia do CAM-I

A metodologia utilizada para a alocação dos custos, tanto dos recursos para as atividades, como das atividades para os objetos de custo, proposta do CAM-I baseia-se no uso de direcionadores de custo. A Figura 2 mostra este processo de alocação de custos, entre os recursos e as atividades. Os valores indicados em *itálico* são valores obtidos em função da realização das atividades ou resultantes do processo de cálculo dos custos.

Nesta Figura, estão representados os gastos relativos à mão-de-obra, como salários e encargos, agregados em um grupo de contas representado pelo recurso R₁, e os gastos efetuados com energia elétrica em um outro grupo de contas, representado pelo recurso R₂. Os gastos com salário são alocados às atividades através do direcionador hora-homem, determinando-se quanto cada atividade consumiu deste recurso durante o período de apuração dos custos

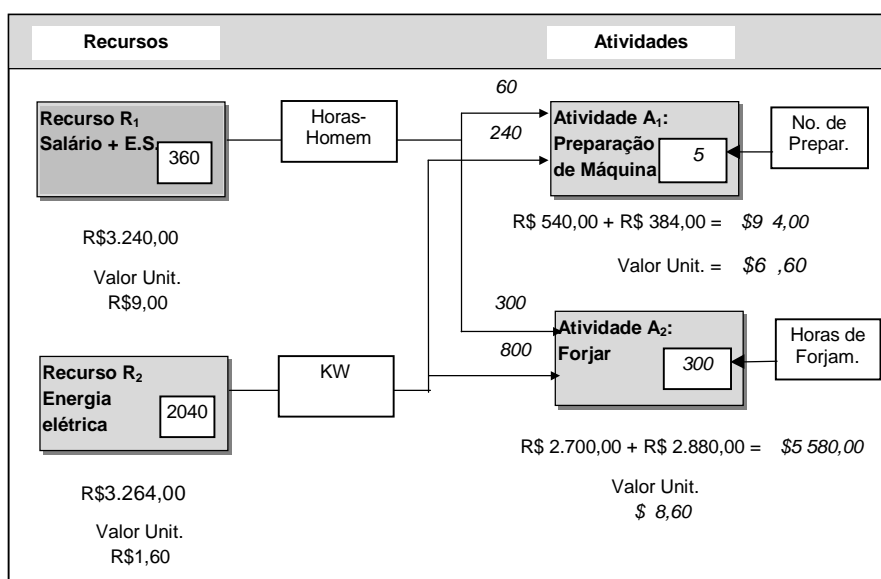


Figura 2. Fluxo dos Custos com a Metodologia de Alocação CAM-I

O direcionador de recurso, definido para alocar os gastos com energia elétrica, é o consumo de KW, de cada atividade.

O custo total das atividades é obtido através da soma dos recursos alocados para as mesmas. Neste exemplo, estes custos totalizam R\$924,00 para a atividade de preparação de máquina, e R\$5.580,00 para a atividade de forjar. Dividindo-se o custo da atividade pela quantidade da realização da atividade, tem-se o custo unitário de cada atividade: R\$ 61,60 para cada preparação de máquina e R\$18,60 para cada hora de forjamento.

3.2. Alocação dos Custos de Recursos para as Atividades Utilizando a Metodologia OMM

Um outro processo de alocação dos custos dos recursos para as atividades, é definido pela metodologia Output Measure Methodology (OMM). A utilização desta metodologia é adequada, quando é possível estabelecer-se uma relação constante, entre o consumo de recursos e a realização da atividade. Neste caso, esta relação é fixada através de Índices de Consumo, que são determinados para cada recurso utilizado na realização das atividades [Why..., 1995; Bittar e Lima, 1996; Rucinski e Lima, 1996].

Os índices de consumo representam qual a quantia que uma atividade utiliza um determinado recurso, para realizar uma unidade da atividade.

Os índices de consumo são determinados individualmente para cada recurso utilizado nas atividades, e atividades distintas possuem índices de consumo diferentes para o mesmo recurso. Na metodologia OMM define-se uma lista de custos para cada atividade. A lista de custos contém os recursos consumidos pela atividade, os índices de consumo dos recursos pela atividade, assim como os respectivos custos unitários dos recursos. A Tabela 2 exemplifica o conteúdo de uma lista de custo.

| Recursos | Índices de Consumo | Unidade de Medida do Recurso | Custo Unitário do Recurso (R\$) | Custo do Recurso por Unidade de Atividade (R\$/h) |
|--------------------|--------------------|------------------------------|---------------------------------|---|
| Mão-de-obra direta | 1,00 | HH/h | 9,00 | 9,00 |
| Energia elétrica | 6,00 | KW/h | 1,60 | 9,60 |
| Total | | | | 18,60 |

Tabela 2. Exemplo de uma Lista de Custos de uma Atividade de Forjar.

A unidade dos índices de consumo é definida pela unidade de medida do recurso dividido pela unidade de realização da atividade. Na Tabela 2, as unidades dos índices de consumo são: hora-homem/hora de forjamento e Kw/hora de forjamento. Deste modo o custo total dos recursos necessários para a realização de uma unidade da atividade, será expresso em R\$/hora de forjamento.

Na metodologia OMM, cada atividade tem sua própria lista de custo, e o processo de alocação dos custos baseia-se nas informações destas listas. A Figura 3 mostra o processo de alocação de custos, utilizando-se os mesmos dados da Figura 2.

O custo total da atividade é calculado, multiplicando-se o custo total por unidade de atividade pelo valor que exprime o volume de realização da atividade no período de apuração dos custos, ou seja, quantas preparações de máquina ou quantas horas de forjamento foram realizados no período.

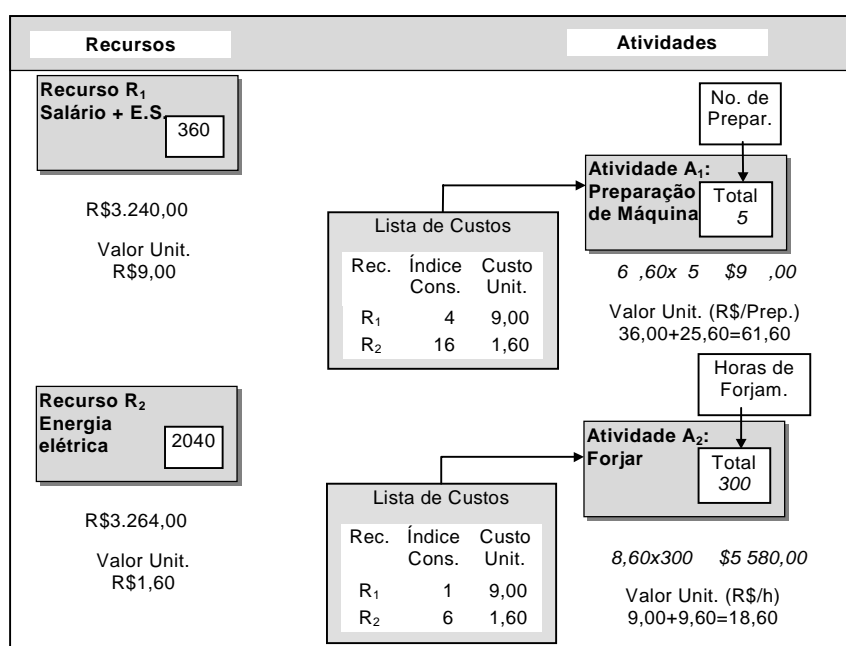


Figura 3. Fluxo dos Custos com a Metodologia de Alocação OMM

4 – Comparação entre os Métodos

Os índices de consumo desempenham a mesma função dos direcionadores de custo, que é a de alocar os custos, dos recursos para as atividades e destas para os produtos, da forma mais realista possível, mas com um mecanismo diferente de alocação dos custos. Poderia se dizer que o método do CAM-I “empurra” toda a massa de recursos para as atividades. Já o método OMM “puxa” os recursos para as atividades.

As principais diferenças no uso destes dois métodos são:

Nível de detalhamento dos modelos de custo: o método OMM requer uma modelagem das atividades mais detalhada quando comparado ao método de direcionadores.

Isto ocorre, pois o uso do índice de consumo não se adequa a situações onde se faz agregação de atividades.

Frequência de atualização dos dados no modelo de custos: no método OMM, os índices de consumo devem ser atualizados somente quando houver alterações no processo de produção. Já no método do CAM-I, deve-se atualizar os dados de direcionadores mensalmente, já que este é função da quantidade de recursos e da execução das atividades.

Avaliação do consumo de recursos e atividades: no método OMM pode-se padronizar os índices de consumo. Determinados dessa forma criam-se as bases para a identificação de perdas no processo, sejam elas perdas de recursos ou perdas de atividade, e para o desenvolvimento de um processo de melhoria. Henry Ford [1926] comenta, de uma forma digna de nota, os benefícios e riscos da definição de padrões:

“Se você pensa em padronização como o melhor que você conhece hoje, mas que será melhorado amanhã, você chegará lá. Mas se você pensa a padronização como confinadora, então o progresso pára.”

Um processo semelhante não pode ser obtido com o uso dos direcionadores, pois eles baseiam-se também no número de vezes que uma atividade ou produto é realizado ou construído, o que varia conforme a demanda.

O processo de orçamentação: o método do OMM pode servir como base para um processo de orçamentação baseado em atividades, conforme descrito por Bittar [1996]. A partir da demanda de produtos, pode-se obter o número de vezes que as atividades devem ser realizadas para se atender à demanda dos produtos e, no momento seguinte, pode-se obter a quantidade de recursos necessários para a realização desse volume de atividades.

Alocação de custos fixos e variáveis: Estas duas metodologias de alocação de custos podem ser utilizadas conjuntamente em uma mesma modelagem do fluxo de custos de uma empresa. Enquanto a metodologia OMM se adequa de uma forma natural à modelagem dos custos variáveis de uma atividade, a metodologia de alocação do CAM-I pode ser utilizada para a alocação dos custos fixos. Esta forma mista de alocação dos custos mostrou-se bastante adequada para o estudo dos custos dos sistemas de manufatura, pois permite mais facilmente a simulação de diferentes cenários de produção, para diferentes de volumes e mix de produtos.

5. Gerenciamento Baseado em Atividades

O Gerenciamento Baseado em Atividades (Activity-Based Management – ABM) é um processo de análise e gerenciamento das atividades, a partir de uma visão dos processos do negócio, que resulta em modificações destas atividades para a melhoria de desempenho e para a obtenção de vantagens competitivas. Esta análise deve contemplar os dados financeiros e não-financeiros relativos às atividades e processos, de modo a direcionar a organização nas ações de eliminação de desperdícios, focando-se a satisfação do cliente, processos mais lucrativos e maximização do retorno sobre o investimento [Sharman, 1993].

Para auxiliar no processo de gerenciamento, as atividades são classificadas pelo seu valor segundo a visão do cliente [Ostrenga et al., 1993; Ibarra, 1992; Brimson, 1991], conforme descrito a seguir:

- Atividades que agregam valor ao produto: são aquelas que aumentam a satisfação do cliente, isto é, são aquelas que quando vistas pelo cliente final, são necessárias para prover o resultado por ele esperado.
- Atividades que agregam valor ao negócio: são aquelas que não agregam valor do ponto de vista do cliente, mas são necessárias para o andamento do negócio. O processamento da folha de pagamento, a contabilização dos gastos, o recolhimento de impostos ou os relatórios gerenciais para os acionistas são exemplos deste tipo de atividade.
- Atividades que não agregam valor ao produto e nem ao negócio: são aquelas que não são exigidas nem pelos clientes nem pelo negócio. Alguns exemplos são: os retrabalhos tanto no chão-de-fábrica como nas áreas de suporte da empresa; as preparações de máquina; os tempos de espera em função do estoque em processo; o transporte e a movimentação de materiais; entre outras. São atividades que não agregam valor, mas agregam custo aos produtos e que poderiam ser reduzidas ou eliminadas sem afetar a percepção de valor no produto recebido pelo cliente. Estas atividades são reconhecidas no âmbito do sistema de produção da Toyota como Muda, a palavra japonesa para desperdício [Shingo, 1989; Womack & Jones, 1996].

A partir dessa classificação busca-se o contínuo aperfeiçoamento, através da redução e ou eliminação de desperdícios. O custeio das atividades permite calcular o custo das atividades que não agregam valor ao produto, sendo, portanto, uma ferramenta importante para a empresa identificar em quais áreas (de produção, de engenharia, de administração, de vendas, de marketing, etc.) se despende dinheiro e recursos e não se obtém nenhum retorno financeiro [Nakagawa, 1991].

6. Estudo de Casos

Foi realizado um estudo de caso em uma empresa produtora de peças plásticas. Esta empresa utilizava um sistema de custeio tradicional, onde os custos diretos e indiretos eram alocados com base na hora-homem. Estudou-se um processo da empresa onde primeiramente faz-se a injeção de um par do produto, depois este produto é pintado e este segue para a montagem. Entre a injeção e pintura existe um inventário de um dia e meio. Este inventário serve para balancear a produção, já que a injeção trabalha em três turnos e a pintura em um turno. Entre a pintura e a montagem também existe um inventário de um dia com a mesma finalidade, uma vez que a montagem trabalha em dois turnos e a pintura em um turno. A figura 4 apresenta o layout do processo.

No centro de custos de injeção, o produto é injetado em pares. A descarga da peça da injetora é feita automaticamente, ou seja, o operador apenas tira a peça da esteira da injetora e coloca em caixas. Estas caixas têm capacidade de armazenar 10 pares do produto.

No centro de custos de pintura o produto é carregado em uma gancheira (op. 10) que tem capacidade para 3 pares. Logo após ele é pintado (op. 20), passa por um processo

de secagem ambiente (op. 30) de duração de vinte minutos, depois por secagem na estufa (op. 40) também de duração de 20 minutos. A seguir o produto passa por uma inspeção visual (op. 50) e descarregado (op. 60). Neste centro de custo existe um operário que faz o transporte do inventário 1 até o carregamento da gancheira. O centro de custo pintura opera em um turno e apenas 75% da produção é dedicada ao produto em questão.

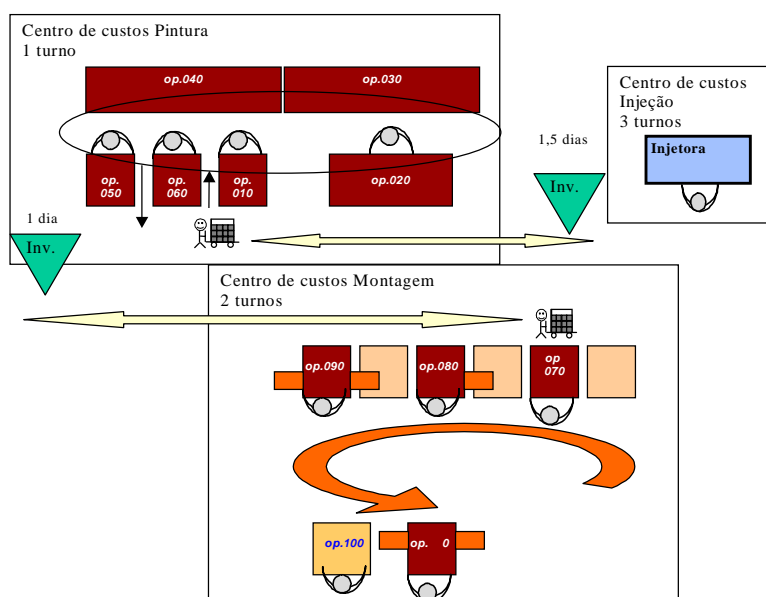


Figura 4. Layout do processo

No centro de custos de montagem todas as operações são de montagem na bancada. Neste centro existe ainda um operário que faz o transporte do inventário até a primeira operação de montagem (op. 70). A montagem conta com cinco operadores que realizam operações distintas e um movimentador. Este centro opera em dois turnos.

A atividade inspeção, responsável pela identificação de falha provocada pelo molde da injetora, é realizada após a secagem, por dificuldades de visualização do defeito do produto em estado sem pintura. Uma vez identificado o defeito, a linha é parada, todo material em estoque e nas gancheiras são enviados a uma empresa como sucata, o molde é trocado em 8 horas. O tempo perdido (1 ½ dia de produção mais 8 horas) é repostos nos finais de semana. A empresa paga 50% a mais pela hora extra. A incidência de defeito na injetora é de uma ocorrência por mês. O custo de reciclagem do material pago a uma empresa especializada nesta atividade por par chega a \$ 0,50.

Para esta situação foram construídos dois modelos de custos, um utilizando o método do CAM-I (direcionadores de custos) e outro utilizando o método OMM (índices de custos).

Calculando as atividades pelo dois métodos temos os resultados apresentados na tabela 2.

| Atividades | CAM-I | | OMM | Ociosidade |
|---|-------------|----------|--------------|-------------|
| Injeção * | \$ 4.278,00 | | \$ 4.278,00 | |
| Tirar da esteira e colocar na caixa ** | \$ 3.000,00 | 8 s/par | \$417,00 | 86% |
| Transporte até pintura ** | \$ 1.000,00 | | \$ 1.000,00 | |
| Carga gancheira ** | \$ 1.000,00 | 8 s/par | \$ 596,00 | 40% |
| Pintura * | \$ 1.780,00 | 13 s/par | \$ 1.773,00 | 1% |
| Secar em temperatura ambiente * | \$ 360,00 | | \$ 360,00 | |
| Secar na estufa * | \$ 610,00 | | \$ 610,00 | |
| Inspecionar *** | \$ 1.000,00 | 13 s/par | \$ 968,00 | 3% |
| Colocar na caixa ** | \$ 1.000,00 | 8 s/par | \$ 596,00 | 40% |
| Transporte até montagem ** | \$ 2.000,00 | | \$ 2.000,00 | |
| Montagem op.70 * | \$ 2.076,00 | 35 s/par | \$ 2.076,00 | 0% |
| Montagem op.80 * | \$ 2.076,00 | 25 s/par | \$ 1.505,00 | 29% |
| Montagem op.90 * | \$ 2.076,00 | 30 s/par | \$ 1.791,00 | 14% |
| Montagem op.100 * | \$ 2.076,00 | 20 s/par | \$ 1.219,00 | 43% |
| Montagem op.110 * | \$ 2.076,00 | 25 s/par | \$ 1.505,00 | 29% |
| Total | \$26.408,00 | | \$ 20.694,00 | \$ 5.714,00 |
| * Atividade que agrega valor ao produto (AAV) | | | | |
| ** Atividade que não agrega valor ao produto (ANAV) | | | | |
| *** Atividade que é necessária ao processo (ANP) | | | | |

Tabela 2. Atividades

Utilizando a Análise do Valor das atividades, identifica-se que 66% das atividades agregam valor ao produto, 30% não agregam valor ao produto e 4% são necessárias ao

processo. Conclui-se que as atividades que agregam valor ao produto fazem parte do foco principal das melhorias a serem atingidas. Buscar-se-á a eliminação ou redução ao máximo das atividades que não agregam valor.

Porém, através do método de direcionadores de custos não se consegue ter uma visão de como atuar na melhoria das atividades. Contudo, pelo método OMM pode-se notar que o recurso mão-de-obra está ocioso para esta configuração. No método do CAM-I não consegue esta visão, já que todos os recursos são alocados para as atividades, não levando em conta a ociosidade dos recursos.

Através do uso dos direcionadores de custos (método CAM-I), identifica-se para cada atividade os recursos consumidos em um dado período. O uso dos índices de custos (método OMM) aprofunda-se mais dentro da atividade, identificando a quantidade de recursos utilizados e disponíveis, indicando o grau de ociosidade destes recursos nas atividades.

Ao analisar a atividade de pintura, para o recurso mão-de-obra, o método do CAM-I apenas indica o consumo deste recurso, ao passo que pelo método OMM identifica-se a sua ociosidade. O mesmo pode-se notar para a operação de montagem operação 100, onde o índice de ociosidade é de 43%.

O método CAM-I não mostra como as atividades acima podem sofrer processos de melhorias, considerando que ambas consomem o mesmo tipo de recurso. Já o método OMM através do grau de ociosidade identificada para cada atividade pode-se partir para a melhoria destas atividades, reduzindo e/ou eliminando suas ociosidades. Logo, os índices de custo determinam o fluxo de consumo dos recursos por cada atividade.

7. Solução

- Com os resultados do modelo ABC pelo método OMM pode-se notar que existe muita ociosidade de mão-de-obra. Porém, o Gerenciamento Baseado em Atividades não consegue propor uma solução para o caso estudado. O ABM apenas ressalta os desperdícios. Contudo, é possível chegar a solução utilizando uma palavra FLUXO. A metodologia de Produção Enxuta visa atingir este fluxo. Ela é uma filosofia operacional que requer menores “lead-times” para entregar produtos e serviços com elevada qualidade e baixos custos através da melhoria do fluxo produtivo via eliminação dos desperdícios no fluxo de valor.

Neste caso, para se atingir um fluxo contínuo de produção faz-se necessário que todos os centros de custos trabalhem com o mesmo número de turnos. Para balancear a produção o sistema deve estar baseado no Takt time do cliente. Pode-se definir Takt Time como:

$$\text{TaktTime} = \frac{\text{TempoDisponívelDiário}}{\text{DemandaMédiaDiária}} \quad (1)$$

$$\text{Demanda Média Diária} = \frac{\text{Demanda Média Mensal}}{\text{Número de Dias no Mês}} \quad (2)$$

Outro ponto importante na metodologia de Produção Enxuta é a autonomia (separação do homem da máquina). Com isso, pode-se ter o operador realizando um ciclo de trabalho, ou seja, caminhando pelas operações, e não mais fixo a máquina. Para isto fazem-se necessários alguns pré-requisitos:

- Fluxo unitário de peças;
- Projeto Ergonômico, e
- Layout em U para viabilizar os ciclos de trabalho.

Para este estudo foi possível montar uma célula onde estão a injeção e pintura (célula 1) e outra célula de montagem (célula 2), conforme mostra a figura 5.

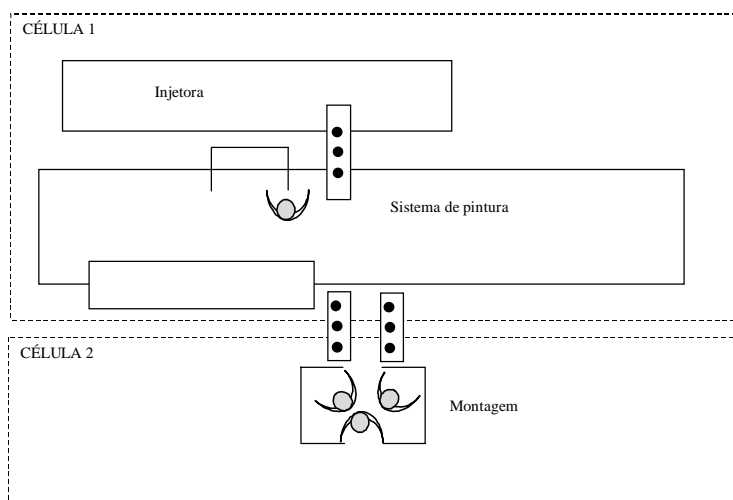


Figura 5. Layout proposto

Neste caso o gargalo é a injetora, logo o Takt Time deve ser de 52 segundos. Como a célula 1 produz gancheiras (3 pares), o seu Takt Time é três vezes maior. Para isto tem-se uma esteira entre a injetora e a pintura com três pares.

O tamanho e a velocidade da linha de pintura foi reduzido a um terço dos valores originais, não modificando desta forma seus tempos operacionais.

A célula 2, célula de montagem, possui um Takt Time de 52 segundos. Entre a linha de pintura e a montagem também existe uma esteira com capacidade para três pares.

As modificações na linha de montagem ficaram restritas a forma de utilização da mão de obra. Cada operação era executada por 1 (um) operador por turno, com as modificações realizadas, pode-se deslocar mais 1 (um) funcionário para outro setor da fábrica. Linha de montagem passa a ter, por turno, 1 (um) funcionário para realizar a operação op.10, outro para as operações op.20 e op.30, e um terceiro para as operações op.40 e op.50.

Em termos de utilização do recurso mão-de-obra, a redução na nova linha de produção foi de 40%, sendo estes operadores deslocados para outros setores da planta. Com as modificações feitas na fábrica, proporcionou a empresa trazer para dentro um processo que estava sendo terceirizado, sem a necessidade de demitir funcionários.

A eliminação dos estoques intermediários permitiu uma redução brutal no custo da reciclagem bem como o tempo gasto em re-trabalhos tanto na injetora como na linha de montagem. A empresa tem agora a sua disposição uma área útil, que antes estava imobilizada pelos estoques intermediários, para ser utilizada por outras finalidades.

Uma solução adotada para manter a linha de montagem sempre ocupada após a hora de almoço (45 minutos aproximadamente) foi o prolongamento da esteira da pintura no mesmo comprimento necessário ao processo de pintura.

O resultado deste estudo de caso é apresentado na figura 6.

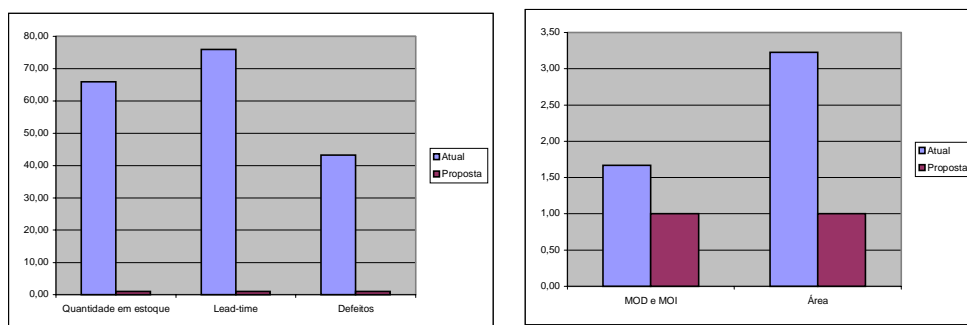


Figura 6. Resultados

Os custos das atividades foram reduzidos devido à eliminação de algumas atividades, a redução de consumo de recursos e a utilização do mesmo recurso mão-de-obra para mais de uma atividade. Isto provocou a queda do custo unitário de R\$ 0,80 apurado pelo modelo dos direcionadores de custo para R\$ 0,45 pelo índice de custo, resultando em uma melhoria de 56,25% nos custos de fabricação. Para tal resultado, a empresa apenas investiu na re-alocação de máquinas na indústria.

7. Conclusão

Este artigo procurou abordar e confrontar os métodos de alocação de custos de recursos para atividades, empregando o modelo de direcionadores (CAM-I) e o modelo de índice de consumo (OMM).

O uso dos índices de consumo, ao requer uma modelagem de atividades proporciona um melhor entendimento das relações que causam o consumo dos recursos pelas atividades. Através dos índices de consumos, uma vez que estes só são atualizados quando houver alterações no processo de produção, pode-se prever e orçar a quantidade necessária de recursos para a realização de dadas atividades.

Um outro ponto importante a relatar é o uso dos índices de consumos em conjunto com análise de valor para identificar a importâncias das atividades e suas ociosidades. Isto fica bem claro no case citado neste paper, onde nota-se a importâncias de tais ferramentas para análise das atividades como suporte ao ABM.

Uma série de melhorias estão sendo estudadas e implantadas na planta deste case como exemplo cita-se o deslocamento da injetora, que localizava-se bem afastada da célula de pintura para próxima desta, eliminando entre estes postos de trabalho a atividade de transporte.

8. Referências Bibliográficas

- Ames, B. C., Hlavacek, J. D. (1990): "Vital Truths About Managing Your Costs." *Harvard Business Review*, January-February, p. 140-147.
- Bittar Jr., M. e Lima, P. C. (1996): "Um Estudo de Caso do Cálculo de Extratos de Clientes em uma Empresa Utilizando o Sistema de Custeio ABC." *Anais do 16º Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, Piracicaba.
- Bittar Jr., M. (1996) *Análise do Impacto nos Custos Devido a Variações no Mix de Produção e o Cálculo do Custo de Extratos de Clientes Utilizando o Sistema de Custeio Baseado em Atividades*. Campinas, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP.
- Brimson, J. A. (1991): *Activity Accounting: An Activity-Based Costing Approach*. 1.ed. New York: John Willey & Sons Inc.
- Cooper, R., Kaplan, R. S. (1988): "Measure Costs Right: Make the right Decisions." *Harvard Business Review*, September, p. 96-103.
- Cooper, R. (1989): "How Many Cost Drivers Do You Need, and How Do You Select Them?" *Journal of Cost Management*, Winter, p. 34-46.
- Cooper, R. (1990): "Implementing an Activity-Based Cost System." *Journal of Cost Management*, Spring, p. 33-42.
- Henry Ford, 1926.
- Ibarra, F. B. (1992): *Contabilidad de Costes y de Gestión para La Excelencia Empresarial*. 1.ed. Madri/Barcelona/Bilbao: Ediciones Deusto S.A.

- Jones, Y., Lou, F.(1991): "Product Costing at Catterpillar." *Management Accounting*, February.
- Nakagawa, M. (1994): *Custeio Baseado em Atividades*. São Paulo: Atlas.
- Nakagawa, M. (1991): *Gestão Estratégica de Custos: Conceito, Sistemas e Implementação*. 1.ed. São Paulo: Atlas, 111 p.
- Ostrenga, M. R., Ozan, T. R., McIlhattan, R. D., Harwood, M. D. (1993): *Guia da Ernst & Young para Gestão Total dos Custos*. Tradução de Nivaldo Montingelli Jr., 1ed. Rio de Janeiro: Record, 349 p.
- Raffish, N. (1991): "How Does That Product Really Cost?" *Management Accounting*, Março, p. 36-39.
- Rucinski, L. e Lima, P. C. (1996): "Um Modelo de Sistema ABC na Manufatura Aplicado em Layout Celular." *Anais do 16º Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP*, Piracicaba.
- Rucinski, L. (1996): *Um Estudo sobre a Similaridade de Conceitos entre os Métodos de Custeio ABC e UEP, e uma Proposta de Modelo de Gestão de Custos para os Atuais Sistemas de Manufatura*. Campinas, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP.
- Sharman, P. A. (1993): "The role of measurement in Activity-Based Management." *CMA Magazine*, September, p.25-29.
- Shingo, S. (1989): *A study of the Toyota production system from an industrial engineering viewpoint*. Revised Edition, translated by Andrew P. Dillon, Portland, OR: Productivity Press.
- Turney, P. B. B. (1992): *Common Cents: The ABC Performance Breakthrough (How to Succeed With Activity Based Costing)*. Hillsboro, OR: Cost Technology, p 322.
- Why use bill of costs? *Insights*, Beaverton., n. 14 p1-3, verão 1995.
- Womack, J. P., Jones, D. T. (1996): *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. New York, NY: Simon & Schuster Inc.
- Zuera, J. G., Pinilla, L. C. (1993): "Algunas Reflexiones Críticas En Torno Al Sistema ABC." *Anais do III Congresso Internacional de Custos, I Congresso Nacional de La Asociacion Española de Contabilidad Directiva*, Madri, Setembro, pp 21-24.