

# **Sistemas Modernos de Apuração de Custos Aplicados na Manufatura Ágil**

**Antônio Carlos de Souza**

**Antonio Batocchio**

## **Resumo:**

*Este trabalho descreve uma série de ferramentas modernas utilizadas para determinar e gerenciar o custo do produto. A proposta deste artigo é abordar o emprego em conjunto destas ferramentas para aplicação nos sistema de manufatura ágil. Tais ferramentas constituem-se de target costing, kaizen costing, activity-based costing (ABC) e activity-based management (ABM). É abordado ainda o sistema de manufatura ágil, bem como um modelo conceitual de empresa ágil e uma metodologia de sistemas integrados de custos aplicados a esta empresa*

## **Palavras-chave:**

**Área temática:** *GESTÃO DE CUSTOS E AS NOVAS FORMAS ORGANIZACIONAIS*

**SISTEMAS MODERNOS DE APURAÇÃO DE CUSTOS APLICADOS NA  
MANUFATURA ÁGIL**

MSC. ENG. ANTÔNIO CARLOS DE SOUZA  
PROF. DR. ANTONIO BATOCCHIO  
Unicamp – Faculdade de Engenharia Mecânica  
Cx. Postal 6122 Campinas – SP CEP: 13.083-970  
Doutorando  
[antcarls@fem.unicamp.br](mailto:antcarls@fem.unicamp.br)

Área Temática (2): GESTÃO DE CUSTOS E AS NOVAS FORMAS  
ORGANIZACIONAIS

## **SISTEMAS MODERNOS DE APURAÇÃO DE CUSTOS APLICADOS NA MANUFATURA ÁGIL**

Área Temática (2): GESTÃO DE CUSTOS E AS NOVAS FORMAS ORGANIZACIONAIS

### **RESUMO:**

Este trabalho descreve uma série de ferramentas modernas utilizadas para determinar e gerenciar o custo do produto. A proposta deste artigo é abordar o emprego em conjunto destas ferramentas para aplicação nos sistema de manufatura ágil. Tais ferramentas constituem-se de target costing, kaizen costing, activity-based costing (ABC) e activity-based management (ABM). É abordado ainda o sistema de manufatura ágil, bem como um modelo conceitual de empresa ágil e uma metodologia de sistemas integrados de custos aplicados a esta empresa

### **1 – Introdução:**

Em um ambiente competitivo onde os preços são definidos pelo mercado, um grande número de competidores pode oferecer produtos similares a preços mais competitivos e os clientes esperarão sempre maior valor para o seu dinheiro. De acordo com Williamson (1997) esta é a tarefa do produtor para vender seus produtos a um preço que atenda as expectativas do cliente e este seja capaz de pagá-lo.

Com a redução do ciclo de vida dos produtos e sua alta diversificação proporcionada pelas novas técnicas de gerenciamento e pela automação, deslocou-se a importância do gerenciamento de custos para os estágios envolvidos na concepção de um novo produto.

Um fator importante dentro do gerenciamento de custo, tem sido o avanço tecnológico da manufatura com a automação, reduzindo drasticamente desta forma o uso da mão de obra direta. Isto fez com que os sistemas tradicionais de apuração de custos se tornassem obsoletos, os quais usavam o custo da mão de obra direta como um referencial para o rateio dos custos indiretos de fabricação.

Logo, o gerenciamento do custo de um produto, é uma condição necessária de sobrevivência da empresa. Agindo na redução do custo, a empresa tem um comportamento defensivo e reativo com o intuito de obter liberdade de ação para estratégias ofensivas, direcionadas para satisfazer todos os elementos chaves da cadeia de valor do produto.

O objetivo deste trabalho consiste em descrever as principais características das ferramentas destinadas ao gerenciamento e determinação de custo de um produto, e como elas se relacionam, aplicada ao ambiente de manufatura ágil.

### **2 – Sistemas de Apuração de Custos Modernos:**

Kaplan & Cooper (1998) apresentam o desenvolvimento de sistemas integrados de apuração de custos e mensuração de performance como uma jornada seqüencial de quatro estágios. Os autores citam ainda, que as empresas não devem migrar do estágio II para o estágio IV. A maioria das empresas encontra-se operando nos sistemas do estágio

II. Sendo assim, elas devem migrar para o estágio III, desenvolvendo sistemas únicos e customizados para mensuração de custos, lucratividade e performances antes de aventurar, de certa forma, para algo desconhecido e perigoso do estágio IV. A tabela a seguir ilustra esta seqüência e suas características para cada estágio.

**Tab. 1 – Estágios dos Sistemas de Apuração de Custos.**

**Fonte: Kaplan & Cooper (1998)**

<b>Sistemas Aspectos</b>	<b>Estágios I</b> Falido	<b>Estágios II</b> Direcionado p/ Relatório Financeiro	<b>Estágios III</b> Especializado	<b>Estágios IV</b> Integrado
Qualidade de Dados	Muitos erros. Grandes variâncias.	Sem surpresas. Fornece Padrões p/ auditorias.	Bancos de dados distribuídos. Sistemas específicos. Integração informal.	Bancos de dados e sistemas integrados completamente.
Relatório Financeiro Externo	Inadequados.	Necessidade de adequar relatórios financeiros	Manter aspectos do Estágio II.	Sistemas de relatórios financeiros.
Custo Produto / Cliente	Inadequados.	Inacurado. Custos e lucros ocultos.	Vários sistemas específicos ABC.	Sistemas integrados ABM.
Controle Estratégico e Operacional	Inadequados.	Feedback limitado. Feedback atrasado.	Vários sistemas específicos de mensuração de performance.	Sistemas de mensuração de performances operacionais e estratégicos.

### 2.1 – Activity-Based Costing - ABC

O custeio baseado em atividades – ABC proposto por Robin Cooper e Robert Kaplan constitui de acordo com Sakurai (1997), “uma abordagem que revisa a metodologia e a filosofia de apurar o *overhead*”.

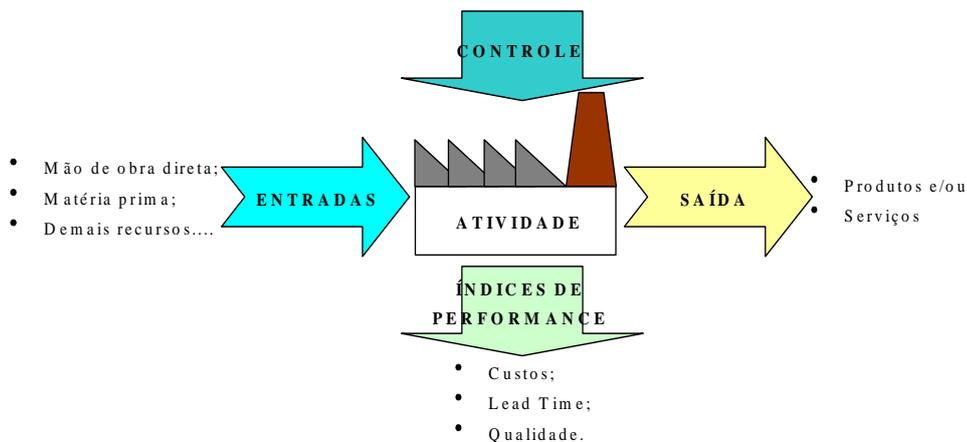
Um sistema ABC bem projetado reflete, segundo Colbert & Spicer (1998), “um entendimento seguro dos tipos de transações ou atividades que geram custo *overhead*”.

É uma ferramenta para o gerenciamento de custo. Tal gerenciamento baseado em atividade, busca focalizar a companhia como sendo um conjunto de atividades as quais estão relacionadas aos desejos dos clientes e custos. Constitui-se de um processo para determinar, alocar e medir o custo das atividades de uma organização.

Uma atividade é definida conforme Sénéchal & Tahon (1998) como um grupo de tarefas ou ações:

- Realizadas por uma pessoa ou por uma equipe;
- Requisitando um grupo homogêneo de habilidades;
- Tendo um comportamento coerente em um ponto de vista sobre custos e performance;
- Que pode ser globalmente caracterizada por entradas e uma saída comum e bem conhecida.

- Tendo efetivamente ou potencialmente uma importância significativa para a performance econômica da unidade analisada.



**Figura 1 – Descrição Clássica de uma Atividade.**  
Fonte baseada em Sénéchal & Tahon (1998)

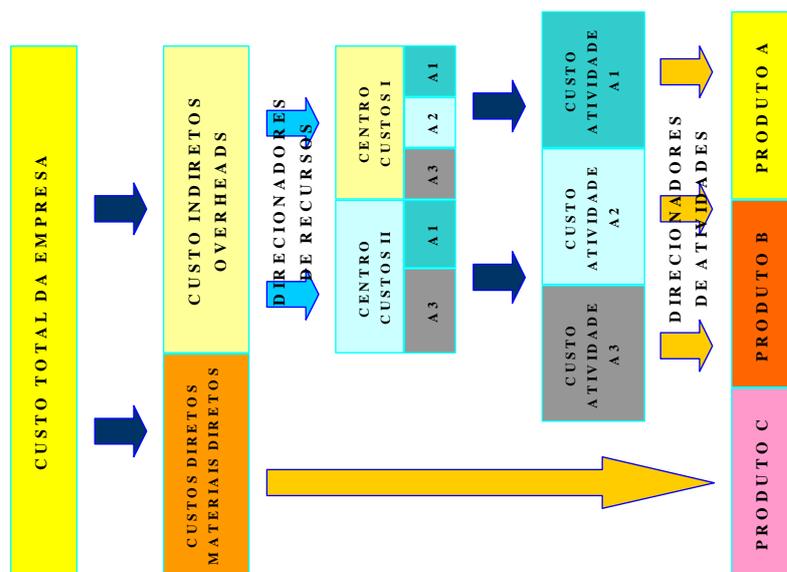
Custos diretos como mão de obra direta, matéria prima e subconjuntos comprados foras são alocados diretamente aos produtos. Os gastos e as despesas indiretas de fabricação são alocados aos produtos em dois estágios:

1. Alocação dos recursos indiretos aos centros de custos, os quais agrupam um certo número de atividades, através dos direcionadores de recursos. A partir daí é calculado o custo de cada atividade.
2. Alocação dos custos de cada atividade aos produtos ou a outras entidades objetos de custeio (processos, mercados, clientes, etc.) que as consomem, através dos direcionadores de atividades.

A Figura 2. ilustra o procedimento para determinar o custo de cada produto dentro da ótica do *ABC* clássico.

Observa-se que cada recurso consumido está diretamente relacionado a uma ou mais atividades. A questão é então determinar a influência destas atividades sobre o valor agregado aos produtos, avaliar a eficiência da atividade (razão entre custo e valor agregado) e a tomada de decisão sobre esta (suprimir, mudar recursos associados, modificar suas regras internas, etc.).

Com a implementação do sistema *ABC* dentro das empresas, há uma necessidade de interação entre todas as pessoas envolvidas nos processos de manufatura e gerenciamento da fábrica, proporcionando desta forma o desenvolvimento do gerenciamento baseado em atividades ou *Activity-Based Management - ABM*. Sendo assim, tanto o contador da empresa como o operador se interage em um processo para melhoria de dada atividade, eliminando perdas e atividades desnecessárias.



**Fig. 2 – Procedimento para Determinação do Custo de Produtos no ABC Clássico.**  
**Fonte: baseada em Sénéchal & Tahon (1998)**

## 2.2 – Activity-Based Management - ABM

Constitui-se de uma ferramenta que analisa os processos da empresa para o entendimento de todas atividades relacionadas com tais processos, e as tarefas incluídas dentro destas atividades. Ao realizar tal análise a empresa está buscando a melhoria de sua eficiência e oportunidades para melhorias de processos, eliminação de desperdícios, custos, esperas e problemas relacionados à qualidade dos produtos.

O gerenciamento baseado em atividade, segundo Maskell (1999) é:

- Uma forma de se atingir a melhoria dos processos;
- Um modelo para ilustrar como ocorrem os custos (e receitas) e como são gerados através dos processos e atividades;
- Uma ferramenta que traz o contador para o chão de fábrica integrando-o com os operadores na busca de melhorias para a companhia;
- A base para outros métodos avançados de custeio como *target costing*, *activity-based budgeting*, e *análises de lucratividade*.

## 2.3 – Kaizen Costing

De acordo com Imai (1986), “Kaizen quer dizer melhoria. Além disso significa melhoria contínua de vida pessoal, vida no lar, vida social e vida profissional. Quando aplicado ao local de trabalho, Kaizen quer dizer melhoria contínua que envolve todos na empresa – semelhantes aos gerentes e trabalhadores”. O autor relaciona qualidade para com o Kaizen como sendo, em seu sentido mais amplo, algo que pode ser melhorado.

*Kaizen Costing* é, segundo Cooper (1995), a melhoria contínua aplicada à redução de custos no estágio da manufatura dentro do ciclo de vida do produto. É uma técnica bastante empregada nas empresas japonesas, com o objetivo de incrementar a eficiência do processo de produção usado na manufatura. Em muitas empresas, as quais

tem produtos com vida muito curta, conforme Kaplan & Cooper (1997), o ciclo de vida do processo de produção é mais longo que a vida do produto, portanto, maior redução de custos podem ser atingidas focalizando na fase do processo do produto do que propriamente no produto. O foco do *Kaizen Costing* está na percepção dos gerentes em identificar grandes oportunidades de redução de custos. *Kaizen costing* significa, segundo Monden (1999), manter os níveis correntes de custos para os produtos que estão na linha de produção e trabalhar sistematicamente para reduzir os custos aos valores desejados.

Williamson (1997) relata que após um produto ser introduzido no mercado, os clientes tenderão a exigir características que agregam valor ao produto, a partir de uma combinação de maior performance ao menor custo. Sendo assim, o plano de negócio da empresa deve demandar uma política de redução incremental dos custos, em torno de 5% ao ano, tornando o produto mais competitivo.

Cabe aos executivos da empresa estabelecer metas de redução de custos, decompostas em níveis de departamentos e grupo de trabalho, através de inovações tecnológicas ou de novos métodos de trabalho e de fabricação.

As atividades de kaizen costing são focalizadas de duas formas:

- Atividades específicas por departamentos ou fábricas, programada para cada período de negócios;
- Atividades específicas por modelo de produto, executada como projetos especiais com ênfase na análise do valor – AV.

De acordo com Monden (1993), as práticas do ABM, são exatamente as mesmas do Kaizen Costing, no que diz respeito a suas metas de aperfeiçoamento contínuo das operações, praticadas pelas principais empresas japonesas.

É comum as empresas japonesas anteciparem a produção de um determinado produto em até três meses como forma de adaptar-se ao mercado e ver como se comporta o custo do mesmo em relação ao *target cost*. Se o custo deste mesmo produto estiver muito alto nesta fase, de acordo com Williamson (1997), então será necessário implantar um programa de redução de custo efetivo dentro da fábrica.

O principal objetivo do kaizen costing, conforme Monden (1999), é a constante busca de redução de custos em todas as etapas da manufatura com intuito de eliminar as diferenças entre o lucro desejado (orçados) e o lucro estimado. Tal abordagem difere em termos de conceito e de procedimentos à administração de custo da forma praticada em um sistema de custeio – padrão, apresentado na Tabela 2.

**Tab. 2 – Diferenças Conceituais e Procedimentos entre os Sistemas de Custeio Padrão e Kaizen Costing – Fonte: Monden (1999)**

<b>Diferenças conceituais</b>	
<b>Sistema de custeio padrão</b>	<b>Sistema <i>kaizen costing</i></b>
Exerce controle para tornar custos reais iguais a custo-padrão.	Visa reduzir custos reais para um patamar abaixo do custo-padrão.
Supõe que as condições atuais de manufatura serão mantidas e não modificadas.	Exerce controle para atingir reduções do <i>target cost</i> .
	Modifica continuamente as condições da manufatura para reduzir custos.
<b>Diferenças de procedimentos</b>	
<b>Sistema de custeio padrão</b>	<b>Sistema <i>kaizen costing</i></b>
Estabelece custo padrão uma ou duas vezes ao ano.	Estabelece novos alvos de redução mensais de custo; meta: reduzir diferença entre lucros desejados e estimados.
Conduz análise de diferença entre custos padrão e custos reais.	Conduz atividades kaizen ao longo do ano com objetivo de reduzir o <i>target cost</i> .
Executa investigações e medidas corretivas quando os custos padrão não são atingidos.	Faz investigações e toma medidas corretivas quando as reduções de <i>target cost</i> não são atingidas.

#### 2.4 – Target Costing

*Target costing* consiste de uma metodologia integrada de apuração de custo com característica estratégica de redução de custo do produto desde a sua fase de concepção até o pós-venda do mesmo. É um processo para assegurar que produtos e serviços sejam projetados de tal forma que uma empresa possa vendê-los a um preço mais acessível e ainda resultar em um lucro mais justo.

Traduz-se:

- *Target costing*: sistema de custeio meta ou alvo;
- *Target cost*: custo meta ou alvo.

*Target costing* é uma ferramenta, segundo Kato et. al. (1995), orientada para o futuro, a qual focaliza a atenção dos projetistas nas implicações do custo das decisões de projetos; e auxilia os gerentes a avaliar a lucratividade de um produto antes deste ser produzido.

Sakurai (1997) cita que desde o final da década de 80, o *target costing* ligou-se fortemente a estratégia empresarial, tornando-se a principal ferramenta no gerenciamento estratégico de custo capaz de atender ao planejamento de lucro empresarial de médio prazo.

As empresas japonesas tem utilizado o *target costing*, segundo Kato et. al. (1995), há muitos anos, principalmente na indústria automobilística (a qual é um grande sucesso da indústria japonesa). As empresas européias tem trabalhado o *target costing*

como uma abordagem característica para criar uma presença competitiva no acirrado mercado globalizado.

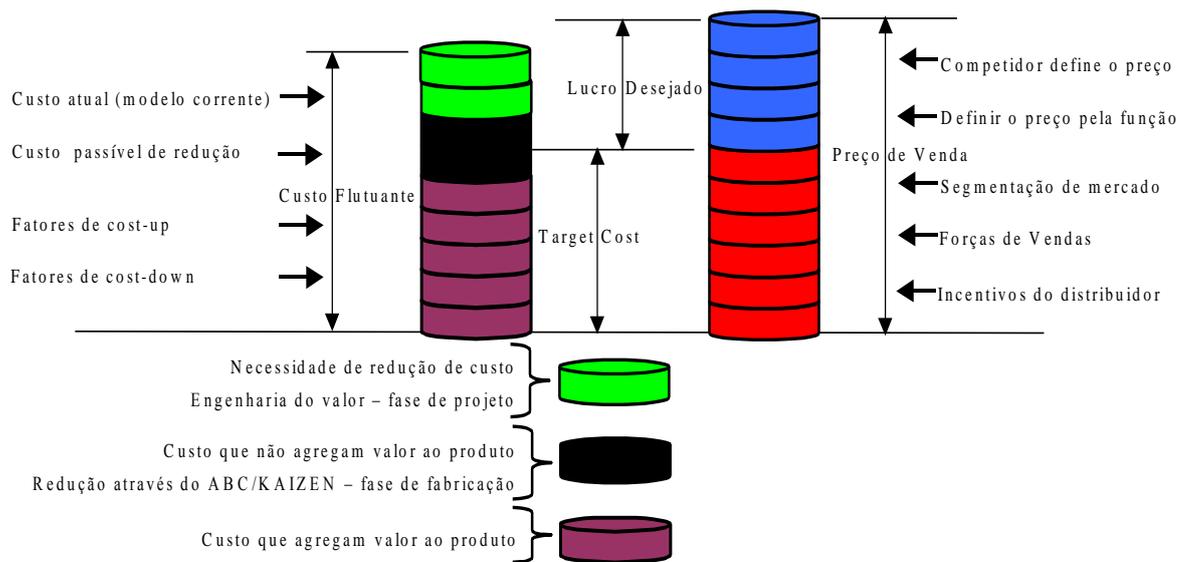
Dentro do contexto de negócio japonês, o *target costing* inclui três (3) atividades principais segundo Kato et. al. (1995):

- Projeções de preços,
- Planos de lucro,
- Experiência de manufatura.

Conforme Sakurai (1997), os 3 passos iniciais na determinação do *target cost* são:

- Planejar os produtos/serviços atendendo a satisfação do cliente.
- Atingir o *target cost* atendendo a política estratégica da empresa.
- Atingir o *target cost* com uso de recursos de engenharia do valor.

A Figura 3 ilustra o processo do *target costing* aplicado na indústria japonesa. Este consiste em ligar o preço introdutório de um produto aos fatores competitivos, o lucro desejado aos plano de médio prazo da companhia e o *target cost* a este plano de lucro.



**Fig. 3 – Determinação do Target Cost.**

**Fonte: baseado em Kato et. al (1995).**

O primeiro componente do *target costing* a ser definido é o preço de venda (*selling price*) de acordo com uma série de fatores que influenciam na sua determinação. Os gerentes levam em consideração, nesta fase, a análise do conceito do produto, atributos de grupos de fornecedores alvo, ciclo de vida do produto e as reações dos competidores. Sakurai (1997) utiliza-se, nesta fase, a taxa de lucratividade de cada produto (*ROS – return on sales*) para determinar o lucro desejado (*target profit*).

O lucro desejado constituiu o segundo elemento do *target costing* e, deve ser escolhido antes do *target cost* ser extraído. De acordo com Kato et al. (1995), as empresas japonesas extraem o *target profit* de um plano de lucro de médio prazo

(muitas vezes 3 anos), o que é consistente com o plano estratégico corporativo para toda a empresa.

Para obter o lucro desejado de um produto individual, gerentes dividem o lucro total de médio prazo, entre os produtos do portfólio de produtos da empresa. Esta alocação de lucro para vários produtos é uma tarefa árdua que consome muito tempo de discussão até se chegar a um valor final de alocação. Uma outra forma de estimar o lucro por produto, consiste-se em utilizar a taxa de atratividade do projeto de lançamento dele.

O terceiro componente do *target costing* é o *target cost*. Conforme Tanaka (1979), o *target cost* (*TC*) é o máximo custo de produção permitido, e ele é, portanto baseado nas forças do mercado, ou seja, ele é obtido retirando-se do *preço de venda* (*PV*), o *lucro desejado* (*LD*). Geralmente o custo máximo permitido é o próprio custo desejado pela cúpula administrativa da empresa, tendendo a ser um custo rígido.

$$PV - LD = TC \quad (1)$$

Os gerentes utilizam a seguinte sistemática: revisam produtos anteriores para encontrar um que possa servir como um ponto de referência para computar o *target cost* para o novo modelo. E a partir de um produto predecessor, neste caso, os gerentes avaliam os custos de produção deste; ajustando seus custos com intuito de reduzir o custo do produto que ainda não tenha sido implementado e por fim, calcula-se o primeiro valor do “*custo flutuante*” (*CF*) para o modelo corrente.

Sakurai (1997), indica que o *custo flutuante* é um custo cumulativo normal estimado, calculado com base nos registros contábeis e sem a preocupação de ser o *target cost*, sendo recalculado continuamente à medida que são cumpridas as atividades de engenharia do valor.

Engenharia do valor é uma abordagem sistemática que busca extrair o melhor balanço funcional entre custos, qualidade e performance de um produto. Os consumidores adquirem produtos para que estes realizem funções necessárias ao seu dia a dia. Eliminar atividades de um produto que não agregam valor, significa reduzir custos e torná-lo competitivo; esta é a missão principal da engenharia do valor. É uma ferramenta de característica estratégica para a empresa e é aplicada na fase de concepção do produto.

*Custo flutuante* representa o custo de fabricar o produto se a companhia tiver implementado todas as atividades disponíveis de redução de custo. Simplesmente obter o custo flutuante gerará uma redução de custo, mas isto não é usualmente o bastante para atingir o *target cost*, o qual é obtido por subtrair o lucro meta do preço de venda esperado. Sendo assim, há uma necessidade de redução futura de custo, conforme ilustrada em Fig. 3.

Busca-se, portanto, que o *custo flutuante* seja menor ou igual ao *target cost*, ou seja:

$$CF \leq TC \quad (2)$$

Quando ocorrer um “*GAP*” ou seja  $CF > TC$ , a empresa deverá rever suas estimativas de custos na fase de projeto e ainda eliminar desta forma esta diferença, focando ações na empresa, fornecedores e clientes. Nem sempre se consegue eliminar o

GAP na fase de projeto, necessitando desta forma, quando tal produto é liberado para a fabricação, a sua eliminação com a redução contínua de custos (*kaizen cost*) e pelo gerenciamento de custo baseado em atividade (*ABC/ABM*).

## 2.5 - Relação entre os sistemas modernos de custeio:

**Tab. 3 - Relação entre os Sistemas Modernos de Custeio:**

Fonte: Baseada em Sakurai (1997) e Monden (1999).

Abordagem	Finalidade Principal	Elementos de Custos	Ênfase
ABC	Análise de lucratividade dos produtos.	Overheads.	Apropriação dos custos e tomada de decisões gerenciais.
ABM	Reengenharia do processo.	Overheads e custos diretos.	Aperfeiçoamento do processo industrial.
Target Costing	Gerenciamento estratégico de custos.	Custos diretos e overheads.	Redução de custos.
Kaizen Costing	Melhoria contínua operacionais.	Custos variáveis.	Redução dos custos variáveis e eliminar a variância entre lucro alvo e lucro estimado.

## 3 – SISTEMA DE MANUFATURA ÁGIL

### 3.1 – Empresa Ágil

Como o ciclo de vida dos produtos tornaram-se mais curtos, a alta qualidade dos produtos tornaram-se necessárias para sobrevivência. Mercados tornaram-se altamente diversificado e global, e mudanças contínuas e inesperadas tornam-se fatores chaves para o sucesso, conforme Gunasekaran (1998). O futuro da indústria deve enfrentar mudanças de mercado tais como reduzir o volume de produção, aumentar a variedade de produtos, ciclos de vida dos produtos mais curtos, e reduzir o número de pedidos repetitivos. Para responder às mudanças do mercado, os conceitos da *manufatura ágil* tem obtido considerável atenção pelos administradores da indústria

*Agilidade*, segundo Lee (1998), é a capacidade de um sistema de manufatura fabricar uma variedade de componentes a um custo baixo e em um curto período de tempo. A *manufatura ágil* deve ser simples, flexível, reconfigurável, prática, capaz de responder rápido ao mercado. De acordo com a definição dado pelo Agile Manufacturing Enterprise Forum, proposto no Iacocca Institute (1991): *manufatura ágil* tem características principais tais como rápida introdução de produtos novos e modificados, reconfiguração dinâmica dos processos de produção, produtos upgradable, customização de produto, etc.

Goldman *et al.* (1995) afirmam que agilidade é uma resposta compreensiva e estratégica para mudanças estruturais fundamentais e irreversíveis que estão minando os fundamentos econômicos da competição da produção baseada em massa.

*Manufatura ágil* não é simplesmente concernida como sendo flexível e susceptível às demandas correntes, não obstante que isto seja uma exigência óbvia. Isto

também requer uma capacidade adaptativa para poder responder às mudanças futuras. Isto tem dois elementos:

desenvolvimento das capacidades internas, e  
habilidade para configurar as qualidades da companhia (recursos humanos e de capital) para assegurar vantagem de oportunidades no futuro próximo.

*Corporações ágeis* são capazes de reorganizar rapidamente e se auto reconfigurarem para poder capitalizar no imediato, e talvez somente temporário, oportunidades de mercado. Isto é realmente conhecido, contudo, que nenhuma firma terá todos os recursos necessários para encontrar cada oportunidade. *Competências centrais* da organização podem ser combinadas para reduzir o tempo de resposta ao mercado. *Corporações virtuais, reengenharia e manufatura ágil/adaptativa* são todos conceitos novos, baseados no acompanhamento da manufatura integrada da década passada. As novas empresas de manufatura são caracterizadas por uma habilidade para efeito de reconfiguração flexível de recursos, ciclos de tempo mais curto e respostas mais rápidas às demandas dos clientes. Pant *et al.* (1994), afirma que a informação é um fator chave em transcender barreiras físicas e divulgar a *agilidade* orientada à empresa e a *adaptatividade* às organizações.

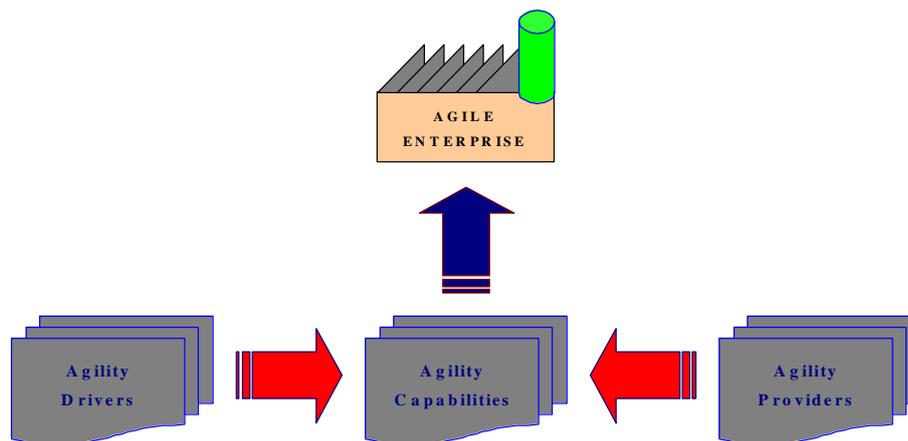
Para Gunasekaran (1998), as *manufaturas ágeis* devem responder à:

- mudanças rápidas dos mercados;
- pressões competitivas globais,
- redução do tempo de resposta de novos produtos ao mercado,
- aumento de cooperação interempresas,
- relações interativas da cadeia de valores,
- aquisição, marketing, distribuição global,
- aumento do valor da informação/serviço, e em todas as áreas da empresa de manufatura.

### **3.2 – MODELAGEM CONCEITUAL DE EMPRESA ÁGIL**

O modelo a seguir é baseado nos trabalhos de Sharifi & Zhang (1999), Gunazekaran (1999) e outros autores, que serão referenciados conforme suas contribuições para o desenvolvimento deste trabalho.

A figura a seguir esboça o modelo baseado no Modelo de Sharifi & Zhang (1999), de acordo com tais autores, ele é constituído de três partes principais enfocando a necessidade da empresa a torna-se *ágil*.



**Fig. 5 – Modelo Conceitual – Empresa Ágil Baseado em Sharifi & Zhang (1999)**

### 3.2 – Agility Drivers

Conforme Sharifi & Zhang (1999), *agility drivers* são as incertezas, mudanças imprevisíveis e pressões no ambiente de negócio em que a empresa está inserida, sendo as responsáveis pelo direcionamento da companhia para uma nova posição na execução de seu negócio e buscar por vantagens competitivas. Diferentes empresas com diferentes características e em diferentes circunstâncias serão submetidas às diferentes mudanças que são específicas e talvez únicas para elas. Sob tais circunstâncias, as empresas se preparam para conduzi-las a uma posição estável e protegem-se de perder suas vantagens competitivas.

A seguir serão citadas cada mudança como *agility drivers*:

- Mudanças Rápidas ao Mercado;
- Mudanças nos Critérios Competitivos;
- Mudanças nos Anseios dos Clientes;
- Mudanças na Tecnologia;
- Mudanças nos Fatores Sociais;
- Mudanças nos Relacionamentos Inter/Empresas;
- Mudanças na Cadeia de Valores;
- Mudanças Relacionadas à Tecnologia da Informação.

### 3.3 – Agility Capabilities

*Capability* pode ser definida como habilidade e aptidão natural pertinente à empresa, desenvolvidas ao longo do tempo, e que torna esta capaz de superar seus concorrentes.

De acordo com Sharifi & Zhang (1999), as *capabilities* que uma organização deverá ter para ser capaz de responder apropriadamente às mudanças presentes em seu ambiente de negócio, são extraídas basicamente dentro de quatro categorias principais:

- Responsiveness:  
Respostas rápidas às mudanças provocadas pelo mercado;
- Competency:

Habilidade para fornecer produtividade, eficiência e eficácias de suas atividades através dos objetivos e metas da empresa;

- Flexibility:  
Flexibilidades para produzir diferentes tipos de produtos e atingir diferentes objetivos com os mesmos recursos;
- Speed:  
Velocidade em executar tarefas e operações no menor tempo possível.

### 3.4 – Agility Providers

No modelo de Sharifi & Zhang (1999), *agility providers* são os meios pelos quais as tão chamadas *capabilities* podem ser alcançadas e supostas a serem pretendidas das quatro áreas principais do ambiente da manufatura. Tais áreas são: organização, pessoas, tecnologia e inovação.

Baseado sob análise bibliográfica, Gunasekaran (1999) desenvolveu um modelo conceitual a partir das quatro dimensões chaves incluindo: estratégias, tecnologia, pessoas e sistemas, com o objetivo principal de desenvolver um sistema de manufatura ágil – *Agile Manufacturing System AMS* – integrado, com o auxílio de estratégias e técnicas adequadas.

Este trabalho é modelado considerando os trabalhos dos autores citados anteriormente. Portanto, as quatro áreas chaves da organização serão as seguintes:

- Estratégias.
- Sistemas.
- Tecnologias.
- Pessoas.

No modelo de Sharifi & Zhang (1999), os chamados *agility providers* são estratificados em práticas, métodos e ferramentas. Por outro lado, Gunasekaran (1998) esboça uma estrutura composta de inúmeras ferramentas e técnicas então chamadas de *enablers of agility manufacturing*. Sendo assim, o modelo resultante baseia nos autores citados neste parágrafo.

## 4 - Metodologia Integrada de Apuração de Custo de Produtos e/ou Serviços em uma Empresa Ágil.

A metodologia que aqui é desenvolvida baseia-se no uso dos sistemas modernos de gestão de custos descritos no Item 2. O objetivo desta metodologia é empregar de forma racional tais ferramentas correlacionadas entre si e justificando o seu uso dentro de uma empresa com característica de empresa ágil. A metodologia consiste em identificar o custo de dado produto e/ou serviço tanto na fase de concepção (para produtos com inovações ou serem lançados no mercado) e na fase de produção.

A metodologia está inserida no contexto da figura abaixo.



**Fig 6 – Metodologia de apuração de custos para manufatura ágil.**

As fases a serem abordadas nesta metodologia consiste em:

Fase 1 – Coleta de Informações da Empresa:

- 1.1 Identificação da empresa/nicho de mercado/linha de produto e/ou serviços.
- 1.2 Identificação das características de empresa ágil – checklist.
- 1.3 Identificação de sistemas de custeio em uso na empresa.
- 1.4 Identificação de recursos tecnológicos de informação de custos.

Fase 2 – Coleta de Informações do Produto/Processos e/ou Serviço/Atividades na Empresa:

- 2.1 Identificação do produto e/ou serviço – objeto de estudo.
- 2.2 Identificação de componentes e processos de fabricação e/ou atividade de serviços – área piloto.
- 2.3 Identificação de fornecedores.

Fase 3 – Coleta de Dados de Produtos/Processos e/ou Serviços/Atividades na Empresa:

- 3.1 Coletar dados de custos dos recursos empregados no produto e/ou serviço.
- 3.2 Coletar dados de custos de processos/atividades na área piloto.

Fase 4 – Determinação do Custo do Produto e/ou Serviço na Empresa:

- 4.1 Determinação do custo do produto e/ou serviço na fase de concepção – Target Costing.
- 4.2 Determinação do custo do produto e/ou serviço na fase de produção – Activity-Based Costing, Activity-Based Management e Kaizen Costing.

Fase 5 – Análise dos Resultados Obtidos na Empresa:

- 5.1 Analisar resultados de produto/processo e/ou serviços/atividades.
- 5.2 Propor melhorias para produto/processos e/ou serviços/atividades.

**5 – Conclusões:**

A sobrevivência de uma empresa em um mercado globalizado, exige políticas de gerenciamento e controle do custo para o seu produto. Agindo na redução do custo, a empresa tem um comportamento defensivo e reativo com o intuito de obter liberdade de ação para estratégias ofensivas, direcionado para satisfazer todos os elementos chaves

da cadeia de valor do produto. A redução de custo é um elemento vital para a sobrevivência da empresa inserida num mercado de competição acirrada

As ferramentas descritas neste trabalho devem fazer parte de um processo de melhoria do negócio focalizado nas exigências de seus clientes em termos de qualidade, função do produto, entrega, preço, etc.

Este trabalho mapeia o relacionamento de tais ferramentas descritas como uma forma de contribuição ao moderno ambiente de manufatura ditado pela automação e tecnologia da informação, buscando para a empresa uma posição mais competitiva junto ao mercado em que esta esteja inserida.

A abordagem discutida no item 7 deste artigo, constitui-se de um estudo em andamento, e que, em trabalho futuro serão discutidos os resultados da implementação desta abordagem.

## **Agradecimentos**

Os agradecimentos a CAPES pela manutenção de uma bolsa de doutorado, ao RECOPE/FINEP/BID pelo suporte na aquisição dos equipamentos e ao LMA/DEF/FEM/UNICAMP pelos demais recursos disponibilizados a estes pesquisadores.

## **6 – Referências Bibliográficas:**

- COLBERT, G. J. & SPICER, B. H., 1998, Linking activity-based costing and transfer pricing for improved decisions and behavior, *Journal of Cost Management*, vol. 9, nº 1, pp. 20-26.
- COOPER, Robin. *When Lean Enterprises Collide: Competing Through Confrontation*. Boston, Harvard Business School Press, 1995.
- GOLDMAN, S.;et. al. *Agile competitors and virtual organizations*. New york: Van Nostrand Reinhold, 1995.
- GUNASEKARAN, A. Agile Manufacturing: A Framework for Research and Development. *International Journal of Production Economics*. Vol 62, Special Issue, pp. 87-107.
- GUNASEKARAN, a. Agile manufacturing: enablers and implementation framework. *International Journal of Production Research*, Vol.36, Nº 5, pp. 1233-1247, 1998.
- IACocca INSTITUTE, 1991, 21<sup>ST</sup> Century Manufacturing Enterprise Strategy. An Industry Led View, Vol. 1&2. (Bethlehem PA: Iacocca Institute).
- IMAI, M., 1986, *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*, McGraw-Hill Publishing Company, New York NY.
- KAPLAN, Robert S. & COOPER, Robin. *Cost and effect: using integrated cost systems to drive profitability and performance*. 1.ed. Boston: Harvard Business School Press, 1998, 357 p.
- KATO, Y et al., 1995, Target costing: an integrative management process, *Journal of Cost Management*, vol. 9, nº 1.
- LEE, G.H. Designs of components and manufacturing systems for agile manufacturing. *International Journal of Production Research*, Vol.36, Nº 4, pp. 1023- 1044, 1998
- MASKELL, B. H. 1999; Activity-based costing – the basic issues, <http://www.maskell.com/abm.htm>.
- MONDEN, Y. *Toyota Production System – Practical Approach to Production Management*. Industrial Engineering and Management Press, Atlanta, GA, 1993.
- MONDEN, Y. *Toyota Production System*. Institute of Industrial Engineers, Norcross,

1983.

MONDEN, Y., 1991, *Cost management in automobile companies*, Dobunkan Shuppan.

MONDEN, Y., 1999, *Sistemas de Redução de Custos Custo-Alvo e Custo Kaizen*.

*Bookman, Porto Alegre – RS, Brasil.*

PANT, S. *et al.* Manufacturing information integration using a reference model.

*International Journal of Operations & Production Management*, Nº 14, pp. 52-72,

1994.

SAKURAI, M., 1997, *Gerenciamento integrado de custo*, Editora Atlas, São Paulo.

SÉNÉCHAL, O. & TAHON, C., 1998, A methodology for integrating economic criteria in Design and production management decisions, *Int. Journal of Production*

*Economics*, Vol 56-57, pp. 557-574.

SHARIFI, H. & ZHANG, Z. A Methodology for Achieving Agility in Manufacturing

Organizations: An Introduction. *International Journal of Production Economics*. Vol 62, Special Issue, pp. 7-22.

TANAKA, M., Oct. 1979, Cost with target cost, *Journal of Cost Accounting Research.*, pp.37-40.

TURNNEY, P. B., Jan. 1992, Activity Based Management, *Management Accounting*.

WILLIAMSON, A, Fe. 1997, Target and kaizen costing, *Manufacturing Engineer*, pp. 22-24.