

**CENTRO UNIVERSITÁRIO ÁLVARES PENTEADO - UNIFECAP**

**MESTRADO EM CONTROLADORIA E CONTABILIDADE ESTRATÉGICA**

**JOSÉ LUIZ BASSO**

**APLICAÇÃO DE ENGENHARIA E ANÁLISE DO  
VALOR – EAV ANTECEDENDO O CUSTEIO BASEADO EM  
ATIVIDADES – ABC**

Dissertação apresentada ao Centro Universitário Álvares Penteado - UNIFECAP, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Controladoria e Contabilidade Estratégica.

658.1554

B322a  
ex.2

Orientador: Prof. Dr. FRANCISCO CARLOS FERNANDES



d658.1554

B322a

ex.2  
2003



44136

**São Paulo**

**2003**



CENTRO UNIVERSITÁRIO ÁLVARES PENTEADO

Reitor: Prof. Manuel José Nunes Pinto

Vice-Reitor: Prof. Luiz Fernando Mussolini Júnior

Pró-reitor de Extensão: Prof. Dr. Fábio Appolinário

Pró-reitor de Graduação: Prof. Jaime de Souza Oliveira

Pró-reitora de Pós-graduação: Profª. Drª Maria Sylvia Macchione Saes

Coordenador do Mestrado em Administração de Empresas: Prof. Dr. Dirceu da Silva

Coordenador do Mestrado em Controladoria e Contabilidade Estratégica: Prof. Dr. João Bosco Segreti

**FICHA CATALOGRÁFICA**

B322a	<p>Basso, José Luiz Aplicação de Engenharia e Análise do Valor – EAV antecedente o Custo Baseado em Atividades – ABC / José Luiz Basso - São Paulo, Unifecap, 2003 198 p.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Francisco Carlos Fernandes</p> <p>Dissertação (mestrado) – Centro Universitário Álvares Penteado – Unifecap – Mestrado em Controladoria e Contabilidade Estratégica</p> <p>1. Administração Financeira 2. Custos 3. Análise do Valor 4. EAV – Aplicação 5. ABC – Aplicação 6. Contabilidade</p> <p style="text-align: right;">CDD 658.1554</p>
-------	---

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

**JOSÉ LUIZ BASSO**

### **APLICAÇÃO DE ENGENHARIA E ANÁLISE DO VALOR – EAV ANTECEDENDO O CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES – ABC**

Dissertação Apresentada ao Centro Universitário Álvares Penteado - UNIFECAP, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Controladoria e Contabilidade Estratégica.

#### **COMISSÃO JULGADORA:**

---

Prof. Dr. João Mário Csillag  
Fundação Getúlio Vargas

---

Prof. Dr. Antonio Robles Junior  
Centro Universitário Álvares Penteado – UNIFECAP

---

Prof. Dr. Francisco Carlos Fernandes  
Centro Universitário Álvares Penteado – UNIFECAP  
Professor Orientador – Presidente da Banca Examinadora

**São Paulo, 12 de junho de 2003**

## **AGRADECIMENTOS**

Toda força só se transforma em resultado quando houver deslocamento. Caso contrário, o esforço é perdido. Por mais que este trabalho tenha sido individual, contou com o apoio decisivo de pessoas que estão a meu redor.

Estas pessoas têm demonstrado com palavras e ações o quanto me querem bem e o quanto estão me apoiando, mesmo nos momentos em que eu achava que não ia dar tempo devido às constantes viagens a trabalho.

Aproveito esta página para agradecer a elas, sem colocar ordem no agradecimento. Meu filho Ricardo e meu colega de trabalho Rogério que me ajudaram nas pesquisas pela internet e na digitação dos textos; a minha colega de trabalho Carla que me ajudou na leitura e correção dos textos; ao meu irmão João que me ajudou na preparação final; a minha colega de trabalho MoniC que teve uma atuação decisiva nas discussões de seleção de material e ordenação dos assuntos; a Patrícia que contribuiu na revisão final dos textos; e a minha companheira Val que sempre esteve ao meu lado, mesmo eu estando ausente ou distante. A todos vocês, muito obrigado.

Finalmente agradeço a Deus por ter me dado a oportunidade de gerar este trabalho científico.

## EPÍGRAFE

*“A mente que se  
abre a uma nova  
idéia jamais  
voltará ao  
tamanho  
original”*

*Albert Einstein*

## **RESUMO**

Esta dissertação tem por objetivo estudar a aplicação conjunta da Engenharia e Análise do Valor - EAV e do Custo Baseado em Atividades – ABC em produtos manufaturados. Neste trabalho será explorada uma análise literária da EAV, do ABC, do QFD, e de dois métodos de Custo: Custo por Absorção e Custo Variável, bem como exemplos aplicativos da EAV e do ABC. Considera-se que existe quase unanimidade quanto ao Custo por Absorção distorcer, na maioria dos casos, os custos dos produtos. Na busca de uma solução aparece o ABC como uma boa resposta para o custo indireto, já que não utiliza critérios de rateios. Só que, ao nosso ver, a solução ainda não está otimizada, pois poder-se-á continuar com custos diretos altos e custos indiretos provocados por atividades desnecessárias. Para solucionar esta outra questão, sugere-se a utilização da EAV, a qual pode reduzir o custo direto por rever a forma como a função do produto está sendo atendida. Se houver modificação/simplificação do produto, este poderá ter menor custo direto e por conseguinte, talvez, não exigir algumas atividades; inexistindo estas atividades, haverá também redução no custo indireto. Desta forma, a aplicação da EAV precedendo o ABC é, a nosso ver, uma boa prática, principalmente quando se trata de produtos manufaturados.

## **ABSTRACT**

The purpose of this dissertation is to study the application of the Value Analysis/Value Engineering (AV/EV) and Activity Based Costing (ABC) methods at the same time in the manufacturing of products. A literary analysis of AV/EV, ABC and QFD methods will be explored in this asset, plus two other Costing Methods: Costing by Absorption and Variable Cost, as well as applications of AV/EV and ABC methods. We consider almost unanimous the opinion that the Cost by Absorption doesn't make clear the cost of the products. As the solution we have the ABC as the answer to the indirect cost, as it doesn't apply uniform distribution of cost criteria. But as per our point of view, the solution isn't optimized yet because we may continue with high indirect costs as a result of unnecessary activities. To help in this aspect we suggest apply AV/EV Method which can reduce direct costs by analysing the way the product function is being met. In case of modification/simplification of the product, this may have lower direct cost and, may not require some activities, reducing this way the indirect cost. This way the application of AV/EV prior ABC is a good strategy, specially if applied in manufactured products.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Excelência Organizacional .....	19
Figura 1.2 Exemplo do Ciclo PDCA .....	21
Figura 2.1 Representação do Valor do Fornecedor e do Consumidor .....	51
Figura 2.2 Motor sem proteção e tela de proteção .....	65
Figura 2.3 Situação atual e situação proposta .....	67
Figura 2.4 Consumidor e fornecedor diante das especificações e requisitos .....	68
Figura 2.5 Histórico do QFD .....	73
Figura 2.6 As quatro matrizes básicas do QFD .....	75
Figura 2.7 Abordagem do QFD .....	78
Figura 2.8 Componentes do Modelo QFD .....	80
Figura 3.1 A atividade como processamento de uma transação.....	104
Figura 3.2 Hierarquia das atividades.....	106
Figura 3.3 Modelo Tradicional de Custo.....	115
Figura 3.4 Evolução do Perfil de Custo nas Últimas Décadas .....	116
Figura 3.5 Processos de Projeto do Ponto de Vista do Custo-Alvo .....	131
Figura 4.1 Abordagens para a formação do custo do produto .....	139
Figura 4.2 Custo tradicional/absorção .....	142
Figura 4.3 Diagrama Lógico do ABC .....	143
Figura 4.4 Hierarquia dos elementos de Análise do ABC .....	145
Figura 4.5 Regulador de Tensão EV 100 .....	148
Figura 4.6 Regulador de Tensão EV 200 .....	150
Figura 4.7 Potencialidade da EAV/ABC na redução de custos .....	152
Figura 4.8 Variação dos Custos no ABC .....	160
Figura 4.9 Apito para Árbitro de futebol .....	162
Figura 4.10 Identificação dos Seis Elementos que compõe o apito árbitro de futebol .....	162
Figura 4.11 Apito para Árbitro de futebol novo modelo com eliminação de três itens .....	163

Figura 4.12 Suporte de escapamento – CAM/COM .....	164
Figura 4.13 Existência do Valor x Agregação de Valor .....	175
Figura 4.14 EAV X ABC – Essencial e Supérfluo.....	177
Figura 4.15 EAV X ABC – Específico e Comum .....	178
Figura 4.16 Por que EAV antes do ABC.....	180
Figura 4.17 Aplicação simultânea de EAV com ABC – eficácia e eficiência.....	181
Figura 4.18 Aplicação simultânea de EAV com ABC – custos diretos e indiretos .....	183
Figura 4.19 Comparação das técnicas de redução de custo .....	186

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 2.1 Descrição e Análise de Funções .....	64
Quadro 3.1 Trabalhos Publicados sobre a Utilização do ABC .....	98
Quadro 4.1 Demonstrativo da Situação Atual .....	148
Quadro 4.2 Demonstrativo da Situação Proposta .....	151
Quadro 4.3 Demonstrativo do Resultado .....	151
Quadro 4.4 Análise de Rentabilidade por Produto (Custeio Tradicional) .....	155
Quadro 4.5 Sumário de Custos e Produção mensal .....	155
Quadro 4.6 Custo Unitário Padrão .....	156
Quadro 4.7 Custo Unitário Padrão Revisado (Primeira Aplicação do ABC).....	157
Quadro 4.8 Comparação de Custo e Rentabilidade por Produto .....	158
Quadro 4.9 Exemplificativo sobre como custear produtos utilizando o enfoque baseado em atividades .....	167
Quadro 4.10 Custo de produto para os três produtos .....	168
Quadro 4.11 Custeio Sistema ABC .....	169
Quadro 4.12 Custeio Sistema ABC .....	169
Quadro 4.13 Quadro Comparativo EAV x ABC .....	179

## SUMÁRIO

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO .....	15
1.1 O Problema e as Hipóteses Iniciais deste Trabalho .....	15
1.1.1 Mudanças Organizacionais .....	15
1.1.2 Informação e Conhecimento .....	16
1.1.3 Eficácia e Eficiência .....	18
1.1.4 O Problema e as Hipóteses .....	21
1.2 Objetivos e Delimitação deste Trabalho .....	23
1.2.1 Objetivos deste Trabalho .....	23
1.2.2 Delimitação deste Trabalho .....	24
1.3 Justificativa e Relevância deste Trabalho .....	25
1.3.1 Justificativa deste Trabalho .....	25
1.3.2 Relevância deste Trabalho .....	27
1.4 Metodologia da Pesquisa .....	28
1.4.1 Metodologia Aplicada .....	28
1.4.2 Métodos Científicos .....	28
1.4.3 Método Indutivo .....	29
1.4.4 Método Dedutivo .....	29
1.4.5 Método Hipotético-Dedutivo .....	31
1.4.6 Críticas ao Método Hipotético-Dedutivo .....	33
1.4.7 Aplicação de Estudos de Caso .....	34
1.5 Estrutura do Trabalho.....	38
 CAPÍTULO II - COMPREENSÃO DA ENGENHARIA E ANÁLISE DO VALOR – EAV .....	40
2.1 Origens e Histórico da Engenharia e Análise do Valor .....	40
2.1.1 Introdução .....	40

2.1.2 A Expansão nos Estados Unidos .....	41
2.1.3 A Expansão na Europa .....	42
2.1.4 A Aplicação Maciça da EAV no Japão .....	43
2.1.5 Introdução da EAV no Brasil .....	46
2.1.6 Conclusão do Histórico .....	46
<b>2.2 Os Conceitos Básicos que Norteam a EAV.....</b>	<b>47</b>
2.2.1 Análise .....	47
2.2.2 Valor .....	49
2.2.3 Função .....	53
<b>2.3 As Aplicações da EAV e seus Reflexos Positivos .....</b>	<b>56</b>
<b>2.4 A Metodologia da Engenharia e Análise do Valor .....</b>	<b>58</b>
2.4.1 Procedimentos Básicos do Analista do Valor.....	58
2.4.2 Como Saber Quando Aplicar EAV .....	59
2.4.3 A Importância de Analisar Funções .....	60
2.4.3.1 Classificação de Funções .....	62
2.4.4 Especificações e Requisitos .....	67
2.4.5 Os Componentes Básicos por trás do Sucesso da Metodologia .....	70
<b>2.5 O Plano de Trabalho .....</b>	<b>70</b>
<b>2.6 Desdobramento da Função Qualidade – QFD .....</b>	<b>72</b>
2.6.1 Conceituação e Histórico .....	72
2.6.2 Metodologia QFD – QUÊS e COMOS .....	78
2.6.3 Relação QFD com EAV .....	81
<b>CAPÍTULO III – COMPREENSÃO DO CUSTEIO BASEADO ATIVIDADES –</b>	
<b>ABC .....</b>	<b>84</b>
<b>3.1 Sistemas de Custo .....</b>	<b>84</b>
3.1.1 Considerações sobre Sistemas de Custo .....	84
3.1.2 Definição e Classificação de Custos e Despesas .....	85
3.1.3 Custo por Absorção ou Rateio .....	88
3.1.4 Custo Variável ou Direto .....	89
3.1.5 Deficiências dos Sistemas Tradicionais de Custo .....	91
<b>3.2 Introdução ao ABC .....</b>	<b>93</b>

3.3 Breve Histórico do ABC .....	96
3.4 O Conceito do ABC .....	99
3.5 Análise das Atividades .....	102
3.5.1 Definição de Atividade .....	102
3.5.2 Hierarquia de Atividades .....	105
3.5.3 Definição de Recursos .....	107
3.5.4 Direcionadores de Custo .....	107
3.5.5 Exemplos de Aplicação de ABC .....	109
3.6 Benefícios da Aplicação do ABC .....	110
3.7 O Enfoque do ABC .....	113
3.8 Comparação Entre o Custo Tradicional e o ABC .....	113
3.9 ABM – Gerenciamento baseado em atividade .....	119
3.10 Por que implantar o Custo Baseado em Atividades? .....	122
3.11 Custo Alvo/Meta e Custo Kaizen .....	125
3.11.1 Considerações sobre redução de custos .....	125
3.11.2 Custo Alvo/Meta .....	127
3.11.3 Custo Kaizen .....	133
 CAPÍTULO IV – APLICAÇÃO CONJUNTA DA EAV E DO ABC .....	135
4.1 Aplicação da Eficácia e da Eficiência .....	135
4.2 A estrutura lógica da EAV .....	138
4.3 A estrutura lógica do ABC .....	140
4.4 Estudos de Casos .....	145
4.4.1 Caso EAV – Regulador de Tensão .....	145
4.4.1.1 Situação atual .....	145
4.4.1.2 Situação Proposta .....	149
4.4.2 Caso ABC – Destin Brass .....	153
4.4.2.1 Situação Atual .....	153
4.4.2.2 Situação Proposta .....	157
4.5 Outros exemplos de aplicação de EAV em produtos .....	161
4.5.1 Apito para Árbitro de futebol .....	161
4.5.2 Sistema de escapamento Caminhões e Comerciais da GMG .....	163

4.5.3 Três Exemplos de Aplicação da EAV na GMB .....	165
4.5.4 Exemplos mais recentes.....	166
4.6 Outros exemplos de aplicação de ABC em produtos .....	166
4.6.1 Visão de análise de linhas de produtos ou serviços .....	166
4.6.2 Exemplo que compara os resultados obtidos com o custeio tradicional e o custeio ABC .....	167
4.6.3 Exemplo de Custo Sistema “ABC” .....	168
4.7 Análise comparativa de EAV e ABC .....	170
4.7.1 Considerações sobre aplicação do ABC .....	170
4.7.2 Considerações sobre aplicação da EAV .....	173
4.7.3 Comparação entre as duas metodologias .....	174
4.8 Vantagens e desvantagens da aplicação de ambas as técnicas .....	186
4.9 Conclusão e recomendação para aplicação simultânea .....	187
4.9.1 Conclusão .....	187
4.9.2 Recomendação .....	190
 BIBLIOGRAFIA .....	192

## CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

### 1.1 O Problema e as Hipóteses Iniciais deste Trabalho

#### 1.1.1 Mudanças Organizacionais

Estamos passando por fases de mudanças muito rápidas, as quais têm trazido ameaças à continuidade e prosperidade das empresas em todo mundo. Normalmente as mudanças podem ser classificadas em três tipos: Pessoais, Organizacionais e Ambientais. As mudanças Pessoais interessam às pessoas; as Organizacionais às organizações e as Ambientais a todos.

Um aspecto importante quando se fala em mudança é identificar a capacidade de percepção e a capacidade de reação em relação a ela. O uso conjunto e proativo dessas duas capacidades leva as pessoas e as organizações ao estágio de aprendizado profissional e organizacional.

Conforme Daniels (1996:208),

*as organizações têm de passar, em sua totalidade, por uma curva de aprendizado, para adquirir novas qualificações com vistas a adaptar a tecnologia às novas situações empresariais e ser capaz de enfrentar a mudança organizacional como sendo uma constante. Sendo assim, é necessário equilibrar as mudanças tecnológicas e organizacionais para capacitar a organização a passar por essa curva de aprendizado.*

A professora Dorothy Leonard-Barton, da Harvard Business School, estudou os efeitos da integração da tecnologia com a cultura e descobriu que a mudança

simultânea das duas pode ser administrada de forma eficaz.

*A implementação bem-sucedida de uma nova tecnologia é um processo interativo, de alteração incremental da tecnologia para adequá-la à organização, e de modificação simultânea do ambiente do usuário para explorar o potencial da tecnologia. Trata-se, portanto, de um processo de integração, porque os gerentes tecnológicos precisam estar preocupados simultaneamente com o projeto organizacional e o técnico" (LEONARD-BARTON apud DANIELS, 1996:208).*

Esta é a condição característica da era em que vivemos: empresas até então aparentemente inexpugnáveis podem, devido às rápidas mudanças, ter sua sobrevivência ameaçada. Todos nós conhecemos exemplos no Brasil e no exterior, e é por este motivo que a preocupação atual da alta administração das empresas em todo mundo tem sido desenvolver sistemas administrativos utilizando equipamentos e softwares suficientemente fortes e ágeis, de tal forma a assegurar a sobrevivência, continuidade e prosperidade das empresas.

### **1.1.2 Informação e Conhecimento**

Segundo Drucker (1995:19), o conhecimento é o principal recurso para os indivíduos e para a economia em geral. Os tradicionais fatores de produção (terra, mão-de-obra e capital) não desaparecem, mas tornam-se secundários.

*O conhecimento só se torna produtivo quando integrado a uma tarefa. E é por isso que a sociedade do conhecimento também é uma sociedade de Organizações: a finalidade de cada uma é a integração de conhecimentos especializados numa tarefa comum (DRUCKER, 1995:19).*

A informação passou a ser o estopim das grandes alterações que estão ocorrendo na forma como as empresas competem entre si. É através da informação

que estão sendo modificados os ambientes, antes considerados estáveis por grandes potências empresariais. O conhecimento bem gerenciado tem mostrado ser uma forte arma para se conseguir a manutenção da capacidade de competir. O papel da informação, nesse novo contexto, é o de sustentar as decisões que possam tornar possível uma maior flexibilização do comportamento empresarial.

Daniels (1996:147) define como verdade absoluta, "que uma empresa não pode deixar de fazer um uso excelente de uma ampla variedade de Tecnologias da Informação (TI), para tornar-se verdadeiramente global e competitiva no mercado atual".

O autor ainda afirma que o mais importante na correta utilização da Tecnologia da Informação é a possibilidade de minimizar o impacto negativo do espaço e do tempo, permitindo o compartilhamento do patrimônio mais valioso da empresa: o conhecimento coletivo dos funcionários. Essa interligação do mundo através da tecnologia possibilita à empresa operar de forma tão eficiente como se todos os funcionários estivessem no mesmo prédio, em vez de estarem espalhados pelo mundo.

Em um ambiente como o atual, onde as mudanças acontecem numa progressão geométrica, a excelência empresarial é exigida continuamente. Desta forma, o grande desafio do sistema de informação gerencial, face à competitividade, está em fornecer informações corretas e oportunas para que os gestores possam tomar decisões acertadas.

A excelência empresarial é uma função da eficiência dos negócios e da eficiência dos processos, de que tipos de escolha a organização faz e como as implementa.

### 1.1.3 Eficácia e Eficiência

Neste contexto, vale refletir sobre a Eficácia e a Eficiência do Sistema de Informações Gerenciais. Deve-se pensar com Eficácia e agir com Eficiência.

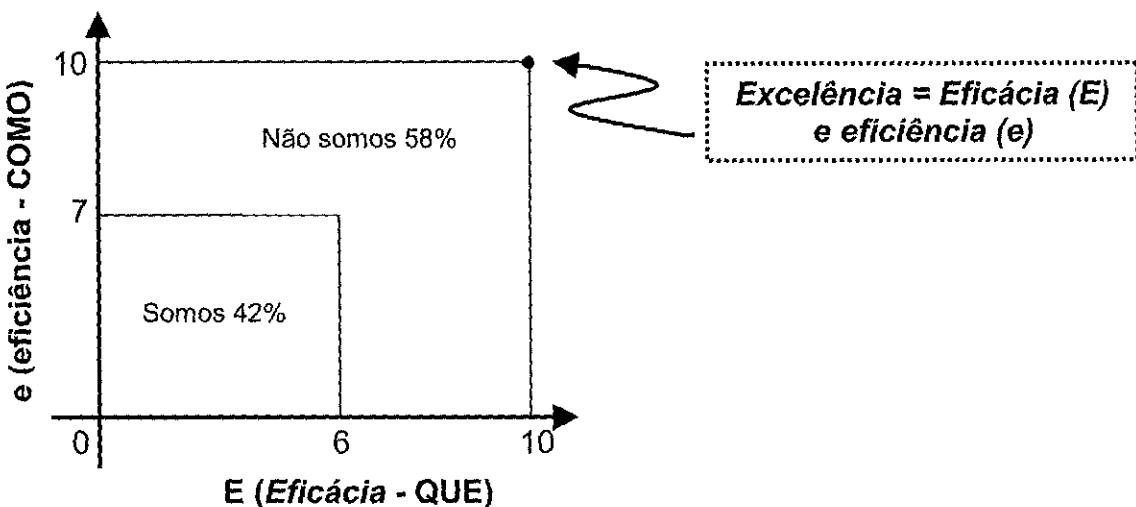
Drucker (1966:9) questiona sobre a diferença e importância da eficácia gerencial quando comparada com a eficiência operacional. Segundo ele, até hoje, muitos gerentes confundem a importância da eficácia. Não é raro confundir eficácia com eficiência. Enquanto a Eficácia está voltada para "O QUE", a Eficiência está voltada para "O COMO". Estes dois conceitos trabalham de maneira complementar, mas com uma hierarquia que deve ser respeitada (QUE vem antes de COMO), sob o risco de comprometer seriamente os resultados da empresa.

Veja-se o que diz Drucker (1966:9) a respeito de Eficácia:

*Ser eficaz é função do gerente. No entanto, é notória a ausência de homens de grande eficácia nos cargos de gerência. Grande inteligência é comum entre os gerentes. A imaginação está longe de ser rara. O nível de conhecimentos tende a ser alto. Mas parece que há pouca correlação entre a eficácia de um homem e a sua inteligência, imaginação ou conhecimento. Homens brilhantes são, muitas vezes, notavelmente ineficazes: não conseguem compreender que um discernimento brilhante não é, por si só, realização. Jamais aprenderam que discernimento só se torna eficácia através de um árduo trabalho sistemático. Inteligência, imaginação e conhecimento são qualidades essenciais, mas somente a eficácia pode convertê-las em resultados.*

Para Drucker (1966:10), por *Eficácia* entende-se FAZER A COISA CERTA. De que adianta fazer bem feito o que não precisa ser feito? Por *Eficiência* entende-se FAZER CERTO A COISA. De que adianta fazer o que deve ser feito, mas abaixo das expectativas?

A partir da definição de Drucker, pode-se entender que a Eficácia responde a questões do tipo QUE, enquanto que a eficiência responde a questões do tipo COMO. Isto pode ser verificado na figura 1.1, onde a consideração da eficácia e da eficiência conjuntamente levam ao ponto de excelência organizacional. Nesta figura, imagine-se que a eficácia tenha um valor 6 e a eficiência um valor 7. Significa, então, que somos 42% excelentes e não somos 58% excelentes. Desta forma, temos muito a melhorar para alcançar 100% de excelência.



**Figura 1.1 Excelência Organizacional**

Diante desta situação e baseado em conceitos de Drucker, conclui-se que a excelência organizacional é uma busca. Quando se aproxima dela, mudam-se os referenciais e continua-se a persegui-la infinitamente.

A partir destes conceitos, alguns questionamentos podem ser feitos quanto à eficácia e à eficiência:

#### **Questionamentos para a Eficácia:**

- Por QUE fazemos o que fazemos?
- No fundo, o QUE o cliente quer?

- Se fossemos recriar a empresa hoje, dado o que sabemos e dada a tecnologia atual, o QUE ela seria?
- Por QUE não usamos a tecnologia para fazermos o que ainda não fazemos?
- QUE coisas, atualmente, não podem ser feitas, mas se pudessem, trariam grandes benefícios à organização?

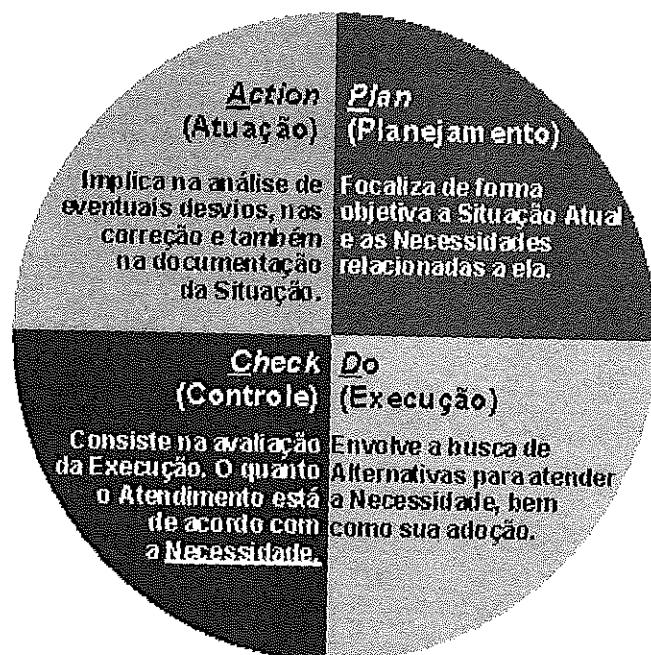
#### **Questionamentos para a Eficiência:**

- COMO podemos fazer mais rápido o que fazemos?
- COMO melhorar a qualidade do que fazemos?
- COMO diminuir o custo do que fazemos?
- COMO aplicar a tecnologia para melhorar o que estamos fazendo hoje?
- COMO utilizar os conhecimentos existentes para eliminar as perdas atuais?

O sistema de informação gerencial deve contribuir como suporte às estratégias adotadas para que elas possam ser acompanhadas e venham a produzir retornos positivos para a empresa. Ele deve ser eficaz e eficiente ao mesmo tempo, observando-se a precedência estabelecida: primeiro vem a eficácia e depois a eficiência. Quando se pensa em eficácia, se pensa em Estratégia; quando se pensa em eficiência se pensa em Operação. São como os dois lados de uma mesma moeda, ou seja, complementam um ao outro.

#### 1.1.4 O Problema e as Hipóteses

Assim, a questão fundamental deste trabalho diz respeito à utilização de duas técnicas muito conhecidas, sendo a primeira a Engenharia e Análise do Valor – EAV (a nosso ver, focada na eficácia) e a segunda o Custo Baseado em Atividades – ABC (também a nosso ver, focada na eficiência). Particularmente, se refere à importância da utilização das duas técnicas para produtos, em ordem de prioridade sendo a EAV antes do ABC. Essa questão implica em um exame que envolve propósitos claros para resultados desejados, a escolha do produto para análise, a realização do estudo de comparação e a conclusão, tornando o trabalho algo sistêmico, similar ao ciclo PDCA - (P) de Planejamento, (D) de Execução, (C) de Verificação e (A) de Atuação, conforme demonstrado na figura 1.2, a seguir:



**Figura 1.2 Exemplo do Ciclo PDCA**

Fonte: Basso's & Associados - LNTD

Esse exame procurará comparar a aplicação das duas técnicas, primeiro isoladamente e após em conjunto, e desta forma deixar uma contribuição para a aplicação conjunta das duas técnicas em produtos.

Nesse enfoque, o problema central deste trabalho pode ser formulado na seguinte questão básica:

- Será que muitas das aplicações do Custo Baseado em Atividades – ABC em produtos não podem se tornar inúteis ou de pouca relevância devido ao fato de não terem como pré-requisito a aplicação da Engenharia e Análise do Valor – EAV?

A resposta a essa questão básica supõe uma conceituação precisa do que é Engenharia e Análise do Valor – EAV e Custo Baseado em Atividades – ABC, aplicados em produtos. Isso implica na compreensão clara dos conceitos, do objetivo de cada técnica, das suas metodologias, de diversos exemplos, do momento ideal de aplicação, de quem deve estar envolvido e do tempo necessário para as análises.

Surgem assim duas outras questões a serem examinadas neste trabalho:

- Que relação existe entre a aplicação das duas técnicas, e esta relação aceita como pré-requisito a EAV antes do ABC?
- Qual a relação existente entre EAV/ABC e Custo Direto/Custo Indireto?

A busca de repostas às questões acima nos faz levantar as seguintes hipóteses:

- Se a Engenharia e Análise do Valor – EAV se preocupa com a Função que o produto realiza e o Custo Baseado em Atividades – ABC se

preocupa com as Atividades do processo de obtenção deste produto, então a EAV deve ser aplicada antes do ABC.

- Se a aplicação do Custo Baseado em Atividades – ABC for feita em um produto que já tenha sido alvo de aplicação de Engenharia e Análise do Valor – EAV, então os benefícios ou ganhos poderão ser maiores. Caso contrário, estes poderão ser questionados por desprezar um potencial de redução de custos e/ou aumento de ganhos.
- Se a EAV está mais relacionada com a concepção/ desenvolvimento/ definição/ especificação do produto, então ela tem um maior impacto no custo direto do produto.
- Se o ABC está mais relacionado com a forma de se produzir/realizar o produto, então ele tem um maior impacto no custo indireto do produto.

## 1.2 Objetivos e Delimitação deste Trabalho

### 1.2.1 Objetivos deste Trabalho

Este trabalho parte do pressuposto de que a Engenharia e Análise do Valor – EAV e o Custo Baseado em Atividades são técnicas que podem (e devem) ser aplicadas conjuntamente em todas as situações que envolvam produtos (e serviços), sendo que há sempre uma preocupação com a redução de custos e/ou o aumento de ganhos.

O objetivo é examinar os conceitos, instrumentos, metodologia e exemplos, ou seja, todas as principais partes de cada uma das duas técnicas em estudo, de tal forma que possibilitem uma análise e conclusão criteriosa e precisa.

Sendo assim, as diversas fases deste trabalho foram estruturadas, respectivamente, com os seguintes objetivos:

- Examinar as principais abordagens, conceitos e metodologia da Engenharia e Análise do Valor – EAV e a sua aplicabilidade em produtos.
- Examinar as principais abordagens, conceitos e metodologia do Custo Baseado em Atividades - ABC e a sua aplicabilidade em produtos.
- Comparar as duas técnicas e confirmar a precedência de aplicação entre elas, de tal forma que a EAV seja aplicada antes do ABC. Isso será feito com o auxílio de dois estudos de caso, um de cada técnica.

### **1.2.2 Delimitação deste Trabalho**

Este trabalho não tem por objetivo tratar de questões do quanto de redução de custo e/ou aumento de ganho cada técnica pode proporcionar isoladamente ou em conjunto. Também não tem como objetivo identificar quem está utilizando cada técnica e o quanto estas técnicas estão propagadas nas organizações.

Outro ponto relevante é que não é objetivo deste trabalho tratar da aplicação da EAV nem do ABC em serviços, embora isso seja plenamente possível.

Desta forma, o objetivo deste trabalho se resume no estudo da aplicação das duas técnicas conjuntamente e na contribuição que esta aplicação pode dar às empresas, pessoas e sociedade.

## 1.3 Justificativa e Relevância deste Trabalho

### 1.3.1 Justificativa deste Trabalho

Desde 1950, a partir das contribuições iniciais de Deming, Juran e Crosby, as empresas se beneficiaram com os ganhos obtidos através da melhoria da qualidade e da produtividade, representada por produtos melhores e fábricas mais produtivas.

Entretanto, para algumas pessoas, quando se pensa em qualidade se pensa em fazer algo melhor. Às vezes, isto é verdadeiro, pois a qualidade é definida pelo cliente e nem sempre o cliente quer algo mais. Foi a partir desta percepção que a empresa Paul Revere Insurance Group, uma companhia de seguros subsidiária da Textron, Inc. instituiu, em 1984, um Programa conhecido como "Qualidade Tem Valor".

De acordo com Townsend (1991: prefácio),

*o "Qualidade Tem Valor" é uma bem sucedida combinação de duas idéias que, segundo muitos observadores, não poderiam existir: Equipes da Qualidade e Análise do Valor. Equipes da Qualidade não são Círculos da Qualidade; a diferença entre os dois conceitos são importantes; na verdade, elas justificam um capítulo inteiro neste livro.*

Ainda segundo Townsend (1991:3),

*existem dois tipos distintos de qualidade: Qualidade de Fato e Qualidade de Percepção. O fornecedor de bens ou serviços que, através de trabalho duro e investimentos de capital, tem um desempenho de acordo com suas próprias especificações, atinge a Qualidade de Fato. As definições tradicionais de produtividade focalizam o mesmo conceito. Também é essa a definição usada por Phil Crosby em Quality is Free. Crosby diz que a qualidade é*

*'conformidade com as exigências', uma explicação que deixa obscuro quais exigências são dominantes – as do cliente ou as do fabricante. A definição do Dr. J. M. Juran 'aptidão para uso' deixa muitas questões não respondidas, e também não formuladas. Tanto Juran como Crosby deixam a definição de qualidade exclusivamente no âmbito do produtor. Uma definição dessas não consegue ser realmente útil na busca da qualidade.*

Townsend (1991:4) prossegue, afirmando que "o outro tipo de qualidade é a Qualidade em Percepção – a qualidade subjetiva, como o cliente a vê. Um produto ou serviço atinge a Qualidade em Percepção quando atende às expectativas do Cliente. Significa ser acreditado como sendo tão bom ou melhor do que o cliente espera".

A partir dos comentários acima lança-se a questão: Será que sempre o cliente está recebendo o que realmente quer? Será que o que ele realmente quer está sendo entregue na forma como ele quer? Será ainda que o que ele quer e o que ele está recebendo de acordo com o que ele quer está sendo produzido da melhor forma?

Preocupada em responder essas questões, a Paul Revere decidiu utilizar a Análise do Valor que visava essencialmente "fazer as coisas certas" e a Qualidade que, por outro lado, visava "fazer certo as coisas". Segundo eles, por que haveria qualquer dificuldade em se fundir as duas técnicas?

Percebe-se que, no caso da Paul Revere, eles relacionaram a Análise do Valor com a questão "QUE" – fazer as coisas certas - e a Qualidade com a questão "COMO" – fazer certo as coisas. A justificativa para este trabalho tem praticamente a mesma base, só que, ao invés de se relacionar EAV com Qualidade, ir-se-á relacionar EAV com ABC. Desta forma, pode-se caracterizar que:

- A Engenharia e Análise do Valor – EAV analisa a FUNÇÃO de um produto ou serviço. Tem como alvo responder às dez questões típicas da aproximação fundamental e se preocupa em reduzir o custo da Função ou melhorar o seu desempenho funcional – visa responder a questão QUE.
- O Custo Baseado em Atividades – ABC considera o PROCESSO de produção de um produto ou serviço. Tem como alvo eliminar atividades que não agregam valor e reduzir o custo das Atividades – visa responder a questão COMO.

### **1.3.2 Relevância deste Trabalho**

A contribuição que se espera dar com este trabalho é chamar a atenção para o caso da aplicação isolada do Custo Baseado em Atividades – ABC. Muitas pessoas acreditam que a eliminação de rateios torna o produto competitivo. Isto nem sempre parece ser verdadeiro. Por outro lado, a Engenharia e Análise do Valor – EAV tem a capacidade de tornar um produto competitivo através do aumento de seu valor, quer seja através do aumento do seu desempenho funcional, quer seja através da sua redução de custo.

O trabalho tem como objetivo defender a idéia de que a aplicação conjunta de ambas as técnicas pode levar as empresas a terem realmente benefícios e ganhos superiores, quando comparados com a aplicação das duas técnicas isoladamente.

Quando há referência ao ABC, também se considera o ABM (Gerenciamento Baseado na Atividade) sem, no entanto, fazer citação conjunta. Reconhece-se que o

ABC está mais focado no custo do produto e o ABM no processo do produto. Desta forma, o ABM passa a ter uma importância muito grande neste trabalho.

## **1.4 Metodologia da Pesquisa**

### **1.4.1 Metodologia Aplicada**

A metodologia contemplará um levantamento bibliográfico para possibilitar o conhecimento do estado atual das duas técnicas em estudo neste trabalho. Este estudo focará a teoria e a prática de ambas as técnicas, conforme apresentado em literaturas e também em estudos de casos de produtos que puderem ser apresentados.

Finalmente, a metodologia contemplará dois estudos de caso onde são aplicadas as duas técnicas, sendo o primeiro a aplicação da EAV e posteriormente a aplicação do ABC. Durante a aplicação das duas técnicas serão feitas comparações da aplicação isolada de cada uma delas e da aplicação conjunta.

Usando a mesma estrutura racional de Santos (2000:15), a metodologia empregada pode ser, portanto, considerada como de caráter comparativo e hipotético-dedutivo, pelo qual as hipóteses, que surgem da comparação entre a EAV e o ABC, são confirmadas mediante a sua coerência e consistência lógica, constituindo a contribuição pretendida neste trabalho.

### **1.4.2 Métodos Científicos**

Qualquer que seja a ciência, ela caracteriza-se pela utilização de métodos científicos. Por outro lado, nem todos os ramos de estudo que empregam métodos

científicos são ciências. Desta forma, não é possível desenvolver ciência sem o emprego de métodos científicos. Dos métodos científicos mais usados, destacam-se os métodos indutivo, dedutivo e hipotético-dedutivo, sendo este último o método empregado neste trabalho científico.

#### **1.4.3 Método Indutivo**

Conforme Lakatos e Marconi (1991:47),

*Indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas. Portanto, o objetivo dos argumentos é levar a conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam.*

Para Martins (2000:27), o método indutivo “parte do particular e coloca a generalização como um produto posterior do trabalho de coleta de dados particulares”.

#### **1.4.4 Método Dedutivo**

Dedução é um processo racional apoiado na lógica, o qual faz uma enumeração minuciosa de fatos e argumentos. Não permite erros nas conclusões. Se o método indutivo está calcado em inferências, por outro lado o método dedutivo está calcado em afirmações seguras, conforme apresentado a seguir, onde são feitas comparações entre os dois métodos.

Conforme Martins (2000:27), o método dedutivo

*é definido como um conjunto de proposições particulares contidas*

*em verdades universais. Parte da premissa antecedente (valor universal) e chega ao consequente (conhecimento particular). A aplicação desse método exige o uso de recursos lógico-discursivos. É usado dentro de contextos de justificação e tem por critério de verdade a coerência, consistência e a não-contradição.*

Lakatos e Marconi (1991:57) oferecem dois exemplos para ilustrar a diferença entre argumentos dedutivos e indutivos:

*Dedutivo:*

*Todo mamífero tem um coração.*

*Ora, todos os cães são mamíferos.*

---

*Logo, todos os cães tem um coração.*

*Indutivo:*

*Todos os cães que foram observados tinham um coração.*

---

*Logo, todos os cães têm um coração.*

Segundo Salmon (apud LAKATOS & MARCONI, 1991:57), as duas características básicas que distinguem os argumentos dedutivos dos indutivos são:

#### DEDUTIVOS

I. Se todas as premissas são verdadeiras, a conclusão deve ser verdadeira.

II. Toda a informação ou conteúdo factual já estava, pelo menos implicitamente, nas premissas.

#### INDUTIVOS

I. Se todas as premissas são verdadeiras, a conclusão é provavelmente verdadeira, mas não necessariamente verdadeira.

II. A conclusão encerra informação que não estava, nem implicitamente, nas premissas.

**Característica I.** No argumento dedutivo, para que a conclusão “todos os cães têm um coração” fosse falsa, uma das ou as duas premissas teriam de ser falsas: ou nem todos os cães são mamíferos, ou nem todos os mamíferos têm um coração. Por outro lado, no argumento indutivo é possível que a premissa seja verdadeira e a conclusão falsa: o fato de não ter, até o presente, encontrado um cão sem coração, não é garantia de que todos os cães tenham um coração.

**Característica II.** Quando a conclusão do argumento dedutivo afirma que todos os cães têm um coração, está dizendo alguma coisa que, na verdade, já tinha sido dita nas premissas; portanto, como todo argumento dedutivo, reformula ou enuncia de modo explícito a informação já contida nas premissas. Dessa forma, se a conclusão, a rigor não diz mais que as premissas, ela tem de ser verdadeira se as premissas o forem. Por sua vez, no argumento indutivo, a premissa refere-se apenas aos cães já observados, ao passo que a conclusão diz respeito a cães ainda não observados; portanto a conclusão enuncia algo não contido na premissa. É por esse motivo que a conclusão pode ser falsa – pois pode ser falso o conteúdo adicional que encerra –, mesmo que a premissa seja verdadeira.

Os dois tipos de argumentos têm finalidades diversas; o dedutivo tem o propósito de explicar o conteúdo das premissas; o indutivo tem o desígnio de ampliar o alcance dos conhecimentos. Analisando isto sob outro enfoque, poder-se-ia dizer que os argumentos dedutivos ou estão corretos ou incorretos, ou as premissas sustentam de modo completo a conclusão ou, quando a forma é logicamente incorreta, não a sustentam de forma alguma; portanto, não há graduações intermediárias. Contrariamente, os argumentos indutivos admitem diferentes graus de força, dependendo da capacidade das premissas de sustentarem a conclusão. Resumindo, os argumentos indutivos aumentam o conteúdo das premissas, com sacrifício da precisão, ao passo que os argumentos dedutivos sacrificam a ampliação do conteúdo para atingir a “certeza”.

#### 1.4.5 Método Hipotético-Dedutivo

Segundo Lakatos e Marconi (1991:64), os aspectos relevantes dos métodos indutivo e dedutivo são divergentes: “o primeiro parte da observação de alguns fenômenos de determinada classe para ‘todos’ daquela mesma classe, ao passo que o segundo parte de generalizações aceitas, do todo, de leis abrangentes, para casos concretos, partes da classe que já se encontram na generalização”.

A sistematização destes métodos originou o confronto entre duas escolas: de um lado o empirismo (que busca o conhecimento pelos sentidos, pela observação e tem como fonte de conhecimento a verdade da natureza – os fatos) e de outro o racionalismo (que defende a intuição de idéias claras, a veracidade de Deus, a intuição e a razão do Homem que vão originar as teorias e hipóteses). Ambas buscam, por caminhos diferentes, chegar ao mesmo ponto: a formulação de leis ou sistemas de leis para descrever, explicar e prever a realidade.

Assim, Lakatos & Marconi (1991:64) reforçam:

*a indução afirma que em primeiro lugar vem a observação dos fatos particulares e depois as hipóteses a confirmar; a dedução, como veremos no método hipotético-dedutivo, defende o aparecimento em primeiro lugar, do problema e da conjectura, que serão testados pela observação e experimentação. Há portanto, uma inversão de procedimentos.*

Para Popper (apud Lakatos & Marconi, 1991:64), a indução não se justifica, pois leva ao infinito, na procura de fatos que a confirmem, ou ao apriorismo, que consiste em admiti-la como algo já dado como simplesmente aceito, sem necessidade de ser demonstrada, justificada.

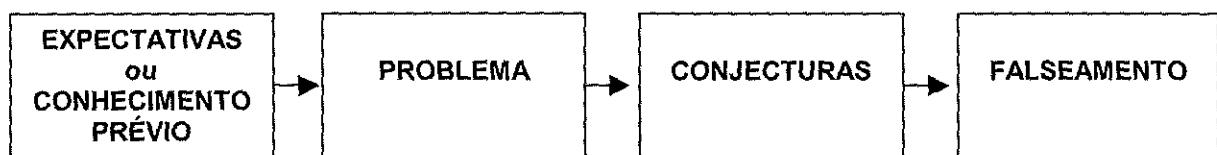
As autoras questionam: “Se não existe a indução, qual o método que Popper propõe para a pesquisa?”. E a seguir respondem:

O único método científico é o método hipotético-dedutivo: toda pesquisa tem sua origem num problema para o qual se procura uma solução, através de tentativas (conjecturas, hipóteses, teorias) e eliminação de erros. Seu método pode ser chamado de “método de tentativas e eliminação de erros”, não um método que leva à certeza, pois, como ele mesmo (Popper) escreve: “o velho ideal científico da episteme – conhecimento absolutamente certo, demonstrável – mostrou não passar de um ‘ídolo’, mas um método através de tentativas e erros”. A metodologia é como uma arma de busca, caçada aos problemas e destruição de erros, mostrando-nos

*como podemos detectar e eliminar o erro, criticando as teorias e as opiniões alheias e, ao mesmo tempo, as nossas próprias.* (LAKATOS & MARCONI, 1991:65)

Por fim, Lakatos e Marconi (1991:66) concluem: “*O que temos no início da pesquisa nada mais é do que um problema, que guia o pesquisador aos fatos relevantes e destes às hipóteses.*”

Em seguida, apresentam o esquema de Popper:



e relatam que o autor defende estes momentos no processo investigatório:

- 1) *problema, que surge, em geral, de conflitos frente a expectativas e teorias existentes;*
- 2) *solução proposta consistindo numa conjectura (nova teoria); dedução de consequências na forma de proposições passíveis de teste;*
- 3) *testes de falseamento: tentativas de refutação, entre outros meios, pela observação e experimentação.* (LAKATOS & MARCONI, 1991:67).

#### 1.4.6 Críticas ao Método Hipotético-Dedutivo

As críticas ao método hipotético-dedutivo guardam total semelhança com as críticas realizadas ao método dedutivo. Como ressaltaram Lakatos e Marconi (1991:72),

*deve-se apenas acrescentar que o critério de falseabilidade, introduzido por Popper, concentra a maioria das críticas, por afirmar que as hipóteses, etapas necessárias para o desenvolvimento da ciência, jamais podem ser consideradas verdadeiras, apesar de conclusivamente falseadas. É claro que todos os autores que emitem este tipo de crítica não postulam o conhecimento científico*

em "pronto e acabado" em dado momento, pois isso contrariaria a característica da ciência, de contínuo aperfeiçoamento por meio de modificações e alterações no campo teórico e na área de métodos e técnicas de investigação da natureza e da sociedade. O que causa estranheza, na posição de Popper, é que a ciência se limite à eliminação do erro, sem que se apresente como progressiva descoberta ou aproximação da verdade.

No caso deste trabalho, o uso do método hipotético-dedutivo atende plenamente ao seu escopo. Partindo do conhecimento prévio sobre o assunto, identifica-se o problema, formulam-se as hipóteses e, apoiado em pesquisa literária e evidências, chega-se à confirmação do problema através do teste dedutivo das hipóteses.

#### **1.4.7 Aplicação de Estudos de Caso**

Conforme citado em 1.2.1, o trabalho de pesquisa desta dissertação está apoiado em dois estudos de caso, sendo um único para EAV e outro, também único, para ABC. Eles têm como suporte diversos exemplos reais encontrados nos livros didáticos e também coletados em nossa experiência profissional. Devido à escassez de material específico sobre este assunto, foi utilizada apenas a bibliografia de Robert K. Yin, que escreveu uma obra abordando todos os principais aspectos do uso de casos em trabalhos científicos.

Segundo Yin (2001:19), "O estudo de caso é apenas uma das muitas maneiras de se fazer pesquisa em ciências sociais. Experimentos, levantamentos, pesquisas históricas e análise de informações em arquivos (como em estudos de economia) são alguns exemplos de outras maneiras de se realizar pesquisa".

Não existe uma maneira melhor ou pior, pois cada uma delas apresenta vantagens e desvantagens. O melhor é o responsável pelo trabalho entender o que

se quer provar e, a partir daí, com a compreensão das variáveis do estudo, definir a melhor maneira de efetuar a pesquisa. Nesta dissertação, o estudo de caso se mostrou melhor porque se compararam duas teorias (conceitos) e, através do estudo de caso, entendeu-se ser possível chegar à conclusão pretendida. Esta decisão tem suporte no próprio Yin (2001:19), quando diz:

*Em geral, os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo “como” e “por que”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real.*

Segundo Yin (2001:27):

O estudo de caso é a estratégia escolhida ao se examinarem acontecimentos contemporâneos, mas quando não se podem manipular comportamentos relevantes. O estudo de caso conta com muitas das técnicas utilizadas pelas pesquisas históricas, mas acrescenta duas fontes de evidências que usualmente não são incluídas no repertório de um historiador: observação direta e série sistemática de entrevistas.

Um ponto muito questionado é sobre a relevância do uso de estudo de caso. Existem muitos preconceitos a respeito pois, embora o estudo de caso seja uma forma distinta de investigação empírica, muitos pesquisadores demonstram um certo desprezo para com a estratégia. Um outro questionamento é que ele fornece pouca base para se fazer uma generalização científica. Sobre este questionamento, Yin (2001:29) comenta que, mesmo o uso de experimentos também é questionado, e, para justificar, ele apresenta vários argumentos relevantes.

Na definição do estudo de caso como estratégia de pesquisa, deve-se considerar que "...a essência de estudo de caso, a principal tendência em todos os tipos de estudo de caso, é que ela tenta esclarecer uma decisão ou um conjunto de

*decisões: o motivo pelo qual foram tomadas, como foram implementadas e com quais resultados” (SCHRAMM, 1971, apud YIN 2001:31).*

A partir desta afirmação, tem-se, como ponto fundamental do estudo de caso, o amparo ao pesquisador na tomada de decisão sobre a comprovação das hipóteses levantadas em relação ao problema. Um bom estudo (principalmente caso real) facilita a sustentação das hipóteses formuladas. Foi esta a intenção ao escolher os casos deste trabalho.

Yin (2001:31-33), comentando sobre a anatomia do estudo de caso, revela que a estratégia de estudo de caso começa com um bom planejamento. Também devem ser considerados dois pontos importantes, sendo o primeiro o escopo e o segundo a coleta e análise dos dados.

Em relação ao escopo, um estudo de caso é uma investigação empírica que: investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

Em relação à coleta e análise, a investigação de estudo de caso enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados; como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências, com os dados precisando convergir em um formato de triângulo; e, como outro resultado, beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e análise de dados.

Finalizando este comentário, Yin conclui que

*.... o estudo de caso como estratégia de pesquisa compreende um método que abrange tudo – com a lógica de planejamento incorporando abordagens específicas à coleta de dados e à análise de dados. Nesse sentido, o estudo de caso não é nem uma tática*

*para a coleta de dados nem meramente uma característica em si, mas uma estratégia de pesquisa abrangente.*

As estratégias de pesquisa que envolvam estudos de caso podem utilizar-se de casos únicos ou múltiplos. Neste trabalho, está sendo utilizada a estratégia de casos múltiplos, sendo um caso para EAV e outro caso para ABC. Desta forma, tem-se uma combinação de estudos de caso com exemplos, havendo vários exemplos para cada uma das técnicas estudadas (EAV/ABC).

Conforme Yin (2001:105), na condução de “*um estudo de caso como estratégia de pesquisa, as evidências podem vir de seis fontes distintas: documentos, registros em arquivo, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos*”. Complementando, Yin (2001:119) afirma que “*Os benefícios que se pode obter a partir dessas seis fontes de evidências podem ser maximizados se você mantiver presentes três princípios. Eles são importantes para todas as seis fontes de evidências e, se utilizadas adequadamente, podem ajudar o pesquisador a fazer frente ao problema de estabelecer a validade do constructo e a confiabilidade de um estudo de caso*”. Estes três princípios, que se procurou seguir neste trabalho, são:

Princípio 1: utilizar várias fontes de evidência;

Princípio 2: criar um banco de dados para o estudo de caso;

Princípio 3: manter o encadeamento de evidências.

Finalizando o livro, Yin (2001:179-184) afirma que, em todas as pesquisas de estudo de caso, uma das tarefas mais desafiadoras é definir um estudo de caso exemplar. Embora nenhuma evidência adicional encontre-se disponível, algumas especulações podem ser feitas:

- o estudo de caso deve ser significativo;

- o estudo de caso deve ser completo;
- o estudo de caso deve considerar perspectivas alternativas;
- o estudo de caso deve apresentar evidências suficientes;
- o estudo de caso deve ser elaborado de uma maneira atraente.

## 1.5 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está estruturado em quatro capítulos, conforme segue:

- **Capítulo I – Introdução:** neste capítulo são caracterizados o problema, as hipóteses, o objetivo e o escopo deste trabalho. A relevância e a contribuição pretendida pelo trabalho no contexto das empresas e da literatura é brevemente discutida. Finalmente são definidas a metodologia empregada e a estrutura do trabalho, elencando-se os capítulos e indicando-se os seus respectivos conteúdos temáticos.
- **Capítulo II – Compreensão da Engenharia e Análise do Valor – EAV:** neste capítulo são examinados e apresentados os principais conceitos, a metodologia e aplicação da Engenharia e Análise do Valor – EAV em produtos, com base na literatura pesquisada. Estão inclusos comentários sobre a metodologia QFD – Desdobramento da Função Qualidade, a qual servirá de base para o uso da precedência da EAV em relação ao ABC. São apresentados ainda alguns exemplos de aplicação, através dos quais se podem clarificar a compreensão da técnica e sua posterior comparação com o Custo Baseado em Atividades.

- **Capítulo III – Compreensão do Custo Baseado em Atividades – ABC:** neste capítulo são examinados e apresentados os principais conceitos, a metodologia e aplicação do Custo Baseado em Atividades - ABC em produtos, com base na literatura pesquisada. Também constam comentários sobre Custos Diretos e Custos Indiretos para facilitar a comparação de EAV com ABC. São apresentados também alguns exemplos de aplicação através dos quais se podem clarificar a compreensão da técnica e sua posterior comparação com a Engenharia e Análise do Valor. Finalmente, são abordados os conceitos de custo alvo/meta e custo *kaizen* para poder relacionar esses conceitos com EAV e ABC.
- **Capítulo IV – Aplicação conjunta da EAV e do ABC:** neste capítulo a contribuição proposta neste trabalho para a aplicação conjunta da Engenharia e Análise do Valor – EAV e do Custo Baseado em Atividades – ABC para produtos é desenvolvida mediante a estruturação de estudos de caso, onde se pode perceber a aplicação de cada uma das técnicas, sendo respeitada a ordem lógica de EAV antes de ABC. No final, é feita uma comparação onde é confirmada a hipótese da aplicação conjunta e em ordem de precedência: primeiro EAV e depois ABC, assim como o impacto da EAV e do ABC nos custos diretos e indiretos.

## CAPÍTULO II – COMPREENSÃO DA ENGENHARIA E ANÁLISE DO VALOR – EAV

### **2.1 Origens e Histórico da Engenharia e Análise do Valor**

#### **2.1.1 Introdução**

Seguem alguns trechos da palestra proferida pelo Dr. Herbert L. Stukart na abertura do Seminário Internacional de Análise do Valor realizado no Maksoud Plaza em 10/5/83, e no Copacabana Palace em 14/5/83, onde ele relatou que:

*"A história começou na GE<sup>1</sup>, que fabricava os turbochargers para os aviões B24 e, mais tarde B29. Num mercado no qual havia escassez de quase tudo, Miles<sup>2</sup>, então engenheiro de compras da GE, foi encarregado de encontrar e assegurar material para aumentar a produção de 50 para 1.000 turbos por semana. Miles passava dois dias por semana nas oficinas dos vendedores, motivando-os; dois dias na fábrica da GE propondo alternativas; um dia no Pentágono exigindo prioridades, e sábado e domingo trabalhando no seu escritório.*

*Quando um material estava em falta, Miles não procurava este, mas uma alternativa que preenchesse a mesma "função" do material original. Miles observou que em muitos casos as alternativas eram de melhor qualidade e menor custo.*

*Vencida a guerra, Miles perguntou:*

*'Por que procurar somente alternativas quando forçado pelas*

<sup>1</sup>General Eletric em Schenectady - Nova Iorque (STUKART, 1984: 2).

<sup>2</sup>Lawrence Miles.

*'circunstâncias?' 'Por que não buscá-las de propósito?'*

*Com estas perguntas nasceu a 'Análise de Valor', que não examina só custo, mas valor global.*

*Miles estudou então os produtos consumidos na GE, com base na função, identificando custos desnecessários e melhorando o valor, com custo menor, sem prejudicar a qualidade, confiabilidade, segurança e aparência.*

*O novo método economizou para a GE em um ano, só para um item: US\$ 200.000. Encorajada pelo sucesso a GE investiu US\$ 800.000 para aperfeiçoar as técnicas de Análise de Valor e economizou US\$ 200 milhões em 17 anos, um retorno de 24.900%!*

### **2.1.2 A Expansão nos Estados Unidos**

*"O sucesso da metodologia de Miles foi tão grande, que em 1952 começou um intenso programa de seminários na General Electric Company para treinar seus executivos e gerências médias" (CSILLAG, 1985:31).*

Conforme Csillag (1985:30), em 1954, a marinha americana (*Navy Bureau of Ships*) adotou o conceito de Análise do Valor, orientando-se no programa da General Electric Company, e passou a denominar a técnica de **Engenharia do Valor**, devido ao fato de ser, a engenharia, a atividade principal do "Bu Ships". Constatada a vantagem da utilização, essa entidade incluiu cláusulas de Engenharia do Valor em seus contratos com fornecedores, para incentivar a aplicação da metodologia. O seu uso para trabalhos existentes era chamado de **Análise do Valor**, enquanto para produtos novos, Engenharia do Valor. Apesar das diferentes utilizações, os termos

europeus, a Grã-Bretanha foi o primeiro a tirar proveito da experiência americana, vindo em seguida a Alemanha Ocidental, a Áustria, os Países Escandinavos e a Holanda" (CSILLAG, 1985:37).

Segundo Csillag (1985:42), na década de sessenta, a Indústria italiana, principalmente a de consumo, tendo em vista a redução do custo de mão-de-obra e de material, introduziu sistematicamente a análise funcional.

Pereira Filho (1994:24) relata que, embora a França tenha iniciado a divulgação da AV/EV por volta de 1960, somente em 1968 surgem os primeiros resultados do uso desta metodologia.

*Foi necessário de início contornar algumas reações. As críticas de ser muito empírica e não trazer de início muita lógica e originalidade em comparação com outras técnicas foram algumas das razões para a resistência à metodologia vinda dos EUA. (PEREIRA FILHO, 1994:24).*

De acordo com Maramaldo (1983:12), a AV/EV na Alemanha chegou através da Inglaterra e Escandinávia. Csillag (1985:40-41) comenta que, independentemente da utilização por filiais de empresas internacionais, houve um movimento governamental que, após uma experiência em 10 cidades, culminou na elaboração da norma DIN 69910 (Instituto Alemão de Normalização) e VDI 2801 (Sociedade de Engenheiros Alemães) em novembro de 1973. Essa norma metodiza o plano de trabalho de Miles de maneira detalhada.

#### **2.1.4 A Aplicação Maciça da EAV no Japão**

De acordo com Maramaldo (1983:12), enquanto nos Estados Unidos e na Europa a aplicação da Análise do Valor ocorre "sempre que necessário", as grandes

empresas japonesas contam, cada uma, com mais de 100 Engenheiros de Valor em tempo integral, que executam milhares de projetos e estudos por ano, visando redução de custos, melhoria da qualidade e desenvolvimento de novas alternativas.

*Podemos afirmar com segurança, que a Análise do Valor tem sido uma das ferramentas mais úteis na construção do tão decantado "Milagre Japonês", pela sua indiscutível participação na obtenção dos fantásticos resultados de redução de custos e produtividade (MARIMALDO, 1983:12-13).*

Esta afirmação já foi constatada na prática no início dos anos 90, quando eu (Basso) estive visitando diversas empresas japonesas: Nissan, Canon, Nippon Sheet Glass, Toyota, Ricoh, Rinnai, Brother, Omron entre outras.

Naquelas visitas, eu sempre perguntava sobre a intensidade da aplicação da EAV e o total de pessoas envolvidas direta ou indiretamente com EAV. A resposta era sempre a mesma "Aqui, EAV é uma forma de pensar e agir. Desta forma, quase todos, em todos os níveis, em todas as áreas, estão envolvidos". Então eu pedia um número. Este número nunca era inferior a 50% da Força de Trabalho. Na média, chegou próximo a 70%. Vale destacar que, nessa mesma época, enquanto no Japão, a cada 1.000 pessoas, aproximadamente 700 estavam ligadas ao assunto EAV, aqui no Brasil esse número não chegava a 1. Esta era uma preocupação de pessoas que, como eu, eram entusiastas da aplicação da EAV.

"Disse o Presidente da Matsushita Electric Works, Mitsugi Kanaya: '... as empresas japonesas cresceram, desenvolvendo avançadas tecnologias baseadas na Análise do Valor...' " (BASSO, 1991:7) (STUKART, 1984:VII).

O vice-presidente da Matsushita Electric Works Lt., de Osaka, deixou bastante clara sua filosofia quando afirmou que a finalidade da empresa é a "criação do valor".

Para Sakurai (1997:64-65),

*A engenharia de valor (EV) é um instrumento indispensável para o custo meta. Entretanto, é praticada diferentemente no Japão e nos Estados Unidos. A EV é um método para manter pesquisa sistemática sobre cada função do produto ou do serviço, a fim de se descobrir como atingir as funções necessárias com o menor custo total. Por outras palavras, é um método ou instrumento para praticar a reengenharia das funções ou finalidade de um produto ou serviço, a fim de aumentar sua qualidade ou valor, e conseguir a satisfação do cliente.*

Para o autor,

*As atividades de engenharia de valor podem ser divididas em três categorias:*

*A EV de abordagem zero é aplicada no estágio de planejamento do produto. Aplica-se ao processo de determinação sobre qual novo produto deve ser fabricado. Esse estágio abre as portas a idéias inovadoras, para grande benefício da empresa. A EV de abordagem zero é algumas vezes chamada de EV de marketing.*

*A EV de primeira abordagem aplica-se aos estágios de desenho e de desenvolvimento. Concentra-se no ambiente da fábrica e na eficiência das atividades de fabricação. Está estritamente ligada à exeqüibilidade da fabricação.*

*A EV de segunda abordagem aplica-se ao estágio de fabricação. Nessa altura, já há menos campo para aperfeiçoamento, porque a estrutura de custos já foi determinada, e só são possíveis melhorias incrementais no processo.*

Avaliando os três estágios, percebe-se que o maior potencial de ganho da EAV existe quando é aplicada no primeiro estágio que é o da concepção do produto.

### **2.1.5 Introdução da EAV no Brasil**

Conforme Csillag (1985:47), as primeiras notícias do uso de AV/EV no Brasil são de Campinas, quando a Companhia Industrial Palmeiras (CIP), atualmente Singer do Brasil S.A., promoveu, em 1964, um seminário com participação de um consultor americano.

Em 1965, a General Electric, empenhada no aumento do valor de seus produtos, introduziu, entre outros países, também no Brasil, a metodologia.

Ainda segundo Csillag (1985:47), na Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, foi oferecido um seminário semestral exclusivo sobre Engenharia do Valor. Com a mudança do currículo, em 1980, da Escola de Engenharia de Mauá, foi introduzida a disciplina Engenharia do Valor, semestral, obrigatória no quinto ano do curso de Engenharia Mecânica.

Finalizando, segundo Basso (1991:8),

*no Brasil, a Análise do Valor começou a engatinhar em 1964 através da sua utilização por grandes e médias empresas. Apesar do sucesso no retorno do investimento, ela ainda não ganhou a mesma força dos países desenvolvidos. Entretanto, sentimos que a partir da década de 80 começou a crescer geometricamente o número de empresas e pessoas que estão aplicando EAV.*

*Com a finalidade de divulgar esta técnica, foi criada em 1984 a ABEAV – Associação Brasileira de Engenharia e Análise do Valor.*

### **2.1.6 Conclusão do Histórico**

*"Os conceitos ensinados nesta metodologia são universais e, como nos mostra a História, podem ser utilizados em qualquer país, sendo necessária a*

*adaptação aos traços culturais característicos de cada um" (PEREIRA FILHO, 1994:21).*

O histórico mundial da evolução da EV/AV demonstra sua extensa aplicabilidade em produtos, serviços e sistemas tanto de empresas privadas, quanto de organizações governamentais, de diferentes portes e interesses, favorecendo a identificação e o reconhecimento do que é verdadeiramente funcional.

Conforme Pereira Filho (1994:14), o método de Análise do Valor/Engenharia do Valor usado nas organizações conduz a um processo de mudança garantindo o aumento da produtividade, a melhoria da qualidade, uma maior competitividade, uma maior lucratividade, a racionalização administrativa e o desenvolvimento pessoal.

## **2.2 Os Conceitos Básicos que Norteiam a EAV**

### **2.2.1 Análise**

*"Por definição, Análise é a decomposição de um todo em partes. É um exame minucioso de cada uma das partes de um todo. No caso, o Valor do objeto em questão, seja ele um produto, um sistema ou um serviço" (MARAMALDO, 1983:21).*

Stukart (1984:7) define Análise do Valor como: encontrar o **menor custo global** para uma **função essencial** (ou serviço) no **prazo ou lugar desejados** e com **qualidade e confiabilidade** exigidas.

Já Basso (1991:15) define Engenharia e Análise do Valor como "uma abordagem sistemática que identifica a função de um produto, estabelece um valor

*monetário para a função e provê o atendimento desta função com a qualidade necessária e com o menor custo global, através do uso da criatividade”.*

Enquanto que Abreu (1996:19) define a Análise do Valor como “*uma técnica de redução de custos, que dá ênfase às funções e características dos recursos de que dispomos e consumimos na realização das atividades*”.

Conforme Monden (1999:168-169) “*A Associação Japonesa de Engenharia de Valor define EV como sendo ‘esforços organizados no sentido de implementar uma análise funcional de produtos e/ou serviços para atingir, com confiabilidade, todas as funções requeridas ao menor custo de ciclo de vida possível’.*”

**Menor custo do ciclo de vida possível** significa a minimização de todos os custos incorridos durante a vida de um produto ou serviço (para produtos, isso inclui as etapas de desenvolvimento, manufatura, vendas, uso e descarte)

**Atingir com confiabilidade todas as funções requeridas** significa satisfazer as necessidades dos usuários de funções de produtos ou serviços (isto é, necessidades funcionais).

**Análise Funcional** significa decompor e investigarmeticulosamente as funções de produto ou serviço que são visadas pelas atividades de EV, para determinar se cada função é necessária. Havendo separado as funções necessárias das desnecessárias, a próxima etapa é determinar se as funções necessárias estão sendo implementadas nos níveis apropriados.

**Esforços organizados** significa trabalhar em equipe com os vários tipos de especialistas e funcionários em geral. Essa equipe de EV é a equipe de projeto que inclui especialistas do projeto, de engenharia de produção, compras, manufatura e administração de custos.

## 2.2.2 Valor

*“Ao analisar o termo Valor, vamos encontrar inúmeras interpretações de acordo com a aplicação do mesmo, pois trata-se de um conceito amplo e relativo. Muitas vezes, o Consumidor (quem usa) e o Fornecedor (quem produz) possuem diferentes conceitos de Valor. Por outro lado um mesmo produto pode ter para o consumidor diferentes valores em função do tempo, lugar e aplicação”* (BASSO, 1991:9).

Segundo Pereira Filho (1994:27), a palavra valor pode apresentar diversos significados e, geralmente, é confundida com as palavras custo e preço. Essa confusão não é originária dos dias atuais, e já Aristóteles, por volta do ano 350 a.C., identificava e reconhecia sete tipos de valores, válidos até os dias de hoje: valor econômico, valor político, valor moral, valor estético, valor social, valor jurídico e valor religioso.

Desses tipos de valor, o econômico é considerado objetivo, pois é o único que pode ser mensurado quantitativamente, não obstante o questionamento que pode surgir para certas quantificações. Os demais tipos de valores só admitem avaliações subjetivas.

Townsend (1991:27), ao relatar sua experiência na busca de uma definição do grupo de QTV (Qualidade Tem Valor) da Paul Revere para valor, conta que: assim como muitas palavras, inclusive qualidade, valor é uma palavra para a qual a maioria das pessoas sente a definição, ao invés de articulá-la; mas, em um cenário de negócios, a maior parte da discussão reduzia-se a definir “valor” em termos de receber um retorno justo sobre um investimento e/ou valor monetário.

Pereira Filho (1994:27) vai mais além, ao mencionar que a identificação dos elementos que compõem o valor pressupõem uma abordagem que leve em consideração o fornecedor e o consumidor.

O autor prossegue em sua análise:

*O empresário julga o valor de seus produtos pela quantidade de dinheiro advindo da receita obtida com a venda do produto. Para ele possuem um grande valor os produtos que, após cobrir os custos diretos de produção e as despesas fixas, proporcionam consideráveis contribuições para uma maximização ou estabilização do lucro.*

*A decomposição da variável valor, segundo o ponto de vista empresarial, em custos e lucros permite a conclusão: "Tanto maior será o valor de um produto para um empresário quanto menor for o custo com o qual ele é produzido e quanto maior for o lucro a ser obtido."*

$V_e = \text{Valor, segundo o ponto de vista empresarial}$

$V_e = C + L$ , onde  $C = \text{Custos}$  e  $L = \text{Lucros}$

*Os tradicionais métodos de racionalização ou de redução de custos levam em consideração somente o valor segundo o ponto de vista empresarial ( $V_e$ ). Por esse motivo é alarmante a imagem que deixa o uso dos tradicionais métodos de racionalização e de redução de custos, pois a organização, na tentativa de aumento do valor ( $V_e$ ), sempre buscando um aumento do lucro, reduz os custos dos seus produtos sistematicamente, muitas vezes, sem se importar com as consequências advindas do uso de tal prática (PEREIRA FILHO, 1994:27-28).*

Em seguida, o autor analisa o ponto de vista do comprador ( $V_c$ ):

*É bom lembrar que o mercado não é composto só por empresários. Se um produto é fabricado, isso ocorre porque existe um mercado para consumi-lo. Trata-se então, de se levar em consideração o ponto de vista do consumidor. Para ele a idealização do valor se concentra fundamentalmente em quatro aspectos: quem compra um produto orienta-se pelo preço da mercadoria, pela*

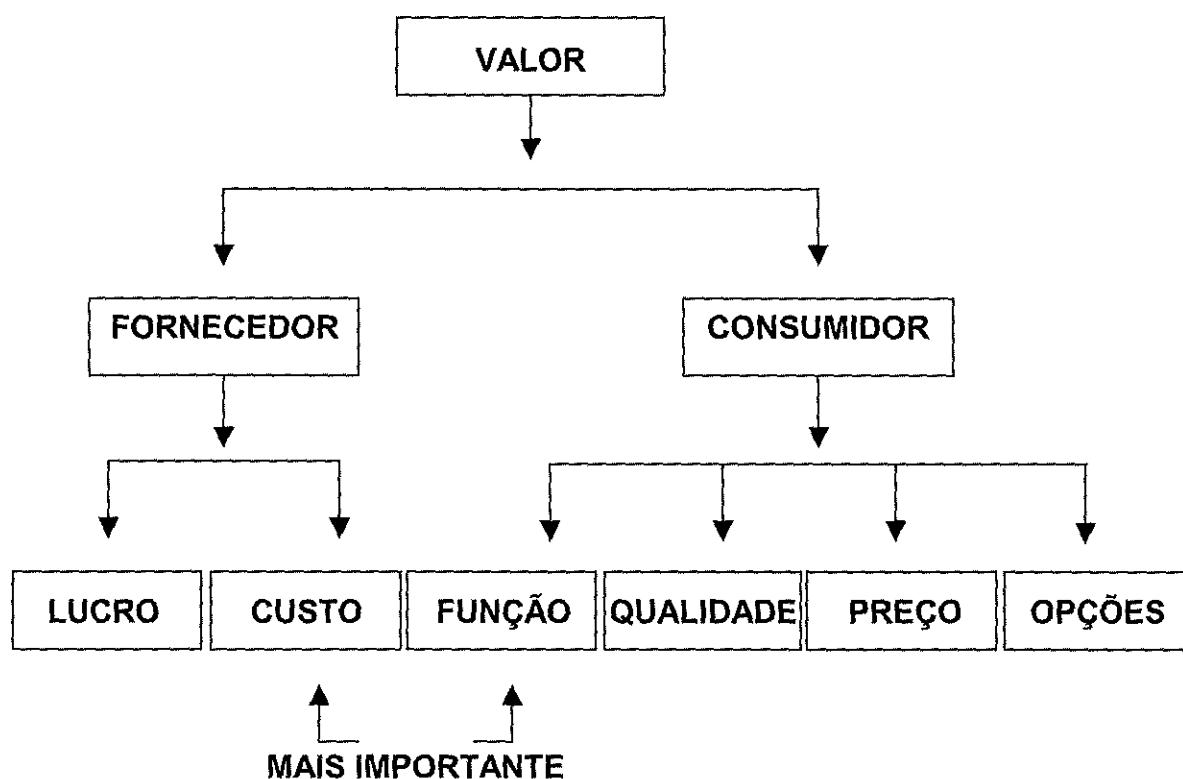
quantidade disponível no mercado, pelas funções desejadas e pelas qualidades exigidas (PEREIRA FILHO, 1994:29).

O Valor do ponto de vista do consumidor é uma função da qualidade do produto, do preço do produto, da função desejada e das opções ou alternativas existentes.

$V_c = f(Q, P, F, O)$  onde:  $V_c$  = Valor do consumidor,  $Q$  = Qualidade,  $P$  = Preço,  $F$  = Função e  $O$  = Opções.

Podemos dizer que tanto maior será o valor de um produto para o consumidor quanto melhor for a qualidade, menor for o preço, melhor atender à função e maior for a oferta de opções.

Analisando-se a interdependência destas seis variáveis constituintes do Valor, verificamos que apenas duas delas são básicas: Custos e Função (BASSO, 1991:13).



**Figura 2.1 Representação do Valor do Fornecedor e do Consumidor**

Fonte: BASSO, 1991, p. 14

As quatro variáveis citadas: Função, Qualidade, Preço e Opções não mais representam atualmente o que o consumidor quer. No caso de produtos, o

consumidor quer, além das variáveis citadas, os requisitos de inovação, durabilidade, desempenho, confiabilidade etc. No caso de serviços, ele quer também flexibilidade, prontidão, inovação, atendimento, etc.

Segundo Pereira Filho (1994:29), a Análise do Valor de um produto visa conciliar os valores idealizados pelo empresário e pelo consumidor, apresentando uma abordagem integrada, isto é, a AV visa dotar um produto das funções e qualidades que, por um lado, torna-o preferencial e com preço justo para o consumidor e por outro, lucrativo para o empresário.

Assim, pode-se definir valor como:

*"Valor é o menor custo atribuído a um produto ou serviço, que deverá possuir a qualidade necessária para atingir a função desejada"* (BASSO, 1991:10).

A fórmula da AV pode ser escrita:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Função}}{\text{Custo}}$$

O valor função/custo cresce: quando se reduz o custo ou se aumenta o desempenho, a função.

Pereira Filho (1994:31-32) e Basso (1991:11) se aprofundam um pouco mais nas subdivisões do valor econômico:

**Valor de uso** – É a menor quantidade de dinheiro necessária para que um produto apresente o uso que dele se espera.

**Valor de estima** – É a quantidade de dinheiro necessária para dotar um produto de beleza, aparência, status...

**Valor de custo** – É a quantidade que representa a soma de custos de mão-de-obra, matéria-prima, despesas gerais necessárias para a manufatura/obtenção do produto.

**Valor de troca** – É a quantidade de dinheiro que equivale à troca do produto no mercado.

Ainda segundo Basso (1991:11), das quatro subdivisões, para a abordagem de EAV interessa apenas o valor de uso que é considerado objetivo e o valor de estima que é considerado subjetivo.

Para Pereira Filho (1994:32), o valor atribuído a um objeto relaciona-se muito mais com o prestígio fornecido por ele, ou seja, com a estima que se tem pela posse do objeto, do que com o conceito de valor de estima contido no objeto.

Na realidade, o valor de troca representa a soma do valor de uso e do valor de estima.

### **2.2.3 Função**

*"O conceito de função conduz a um pensamento abstrato sobre o assunto em análise, e isso constitui-se no ponto fundamental da metodologia do valor. As tradicionais técnicas de questionamento centram seu enfoque no objeto, em suas partes constituintes, ou nas consequências das situações, gerando um tempo excessivo de estudos, com resultados pouco eficientes.*

*O processo da abordagem funcional conduz a uma forma de pensar que integra as visões do ponto de vista mercadológico, do ponto de vista de concepção e*

*do ponto de vista da qualidade, não obstante a confusão conceitual que a maioria das pessoas faz a respeito das funções de um objeto" (PEREIRA FILHO, 1994:38).*

Para Basso (1991:11),

*função é uma característica do produto que serve a um propósito útil e atende a uma necessidade real do consumidor (usuário). Isto certamente inclui confiança, conservação e todas as outras qualidades que um produto deve ter. Podemos dizer ainda que: "função é toda e qualquer atividade que um produto desempenha", ou ainda: "função é tudo aquilo que faz o produto trabalhar e/ou vender".*

Miles et al. (1984:33-34) explicam:

*o âmago da questão é que o cliente quer uma função. Quer que seja feita alguma coisa. Quer agradar alguém, talvez a si mesmo. Quer alguma coisa fechada, segura, movimentada, separada, limpa, aquecida, esfriada, ou o quer que seja em certas condições e dentro de certos limites; e/ou quer uma forma, uma cor, um aroma, uma textura, um som, um material precioso (caro) ou o que quer que seja para dar prazer a si mesmo ou a outros a quem queira agradar. É só isso que ele quer. É só com isso que ele se importa.*

Assim, a linguagem da função é a linguagem do cerne do problema. O cliente quer apenas dois tipos de função em diversos graus em diferentes produtos ou serviços. As **funções de uso** e as **funções estéticas** atendem às suas necessidades. As **funções de uso** fazem alguma coisa que se quer que seja feita e as **funções estéticas** agradam-no ou agradam alguém que ele quer agradar.

Muitos produtos e serviços exigem tanto funções de uso quanto funções estéticas. Alguns exigem apenas funções de uso, ao passo que outros exigem apenas funções estéticas.

"A concentração intensa e até o que parece uma concentração exagerada de esforço mental nessas funções formam a base de avanços inesperados no valor do produto ou serviço" (MILES et al., 1984:34).

Segundo Basso (1991:11-12), as funções que um produto desempenha são subdivididas em dois tipos:

- **Função de uso:** está diretamente relacionada com o Valor de Uso do produto. São as atividades que exprimem o desempenho técnico de utilização – **faz o produto trabalhar**.
- **Função de Estima:** está diretamente relacionada com o Valor de Estima (Prestígio) do produto. São as atividades que auxiliam as vendas do produto, dotando-o de beleza, aparência, status etc. – **faz o produto vender**.

O termo função tem várias aplicações, tais como:

- função do produto (EAV);
- função do cargo (Cargos e Salários);
- função de departamento (organização);
- função da atividade (processo);
- função da qualidade (QFD);
- outras.

Desta forma, percebe-se que qualquer coisa que é feita está relacionada a uma função. A função deve explicar o motivo da existência de qualquer coisa. O conceito de função, principalmente no âmbito das organizações, pode ter seu nível

de abstração elevado e, a partir daí, ser interpretado como missão. A missão deve incorporar um conjunto de funções e estas, um conjunto de atividades.

### **2.3 As Aplicações da EAV e seus Reflexos Positivos**

Como relata Stukart (1984:7), a AV pode ser aplicada em quase todas as áreas. A SAVE indica as seguintes:

- Engenharia: projeto, desenvolvimento, melhoria do produto;
- Produção: métodos, ferramentas;
- Compras: alternativas, novos produtos;
- Vendas: produtos com vendas reduzidas, serviços ao cliente;
- Sistemas e métodos: administração, formulários;
- Manutenção: procedimentos, material, mecanização, cronogramas.

Para ressaltar alguns dos resultados positivos obtidos com a aplicação da EAV, foram selecionados dois casos de alto impacto:

Caso 1: “*Análise de Valor poderá reduzir custo de construção da fábrica da Coca-Cola*”, este é o título do artigo publicado no jornal “Gazeta Mercantil”, em 07 de agosto de 1991, de autoria de Amarilis Bertachni, que relata:

*A análise de valores mostrou que seria mais eficiente e mais econômico substituir quase mil metros dos 3 mil metros de tubulações lineares por uma linha mestra com ramificações. Essa mudança deverá representar uma economia de cerca de US\$ 100 mil, ou 16,5% do custo previsto em torno de US\$ 600 mil, conforme informou o diretor da empresa de gerenciamento de projetos, Bernd Rieger.*

O artigo prossegue:

*Outra alteração que também já teve concordância da Coca-Cola é a revisão do projeto de iluminação externa da fábrica. Segundo a diretoria industrial da empresa não há necessidade de iluminação da periferia do terreno que já é protegido por cerca dupla e com cachorros patrulhando.*

*A substituição do tipo de piso utilizado nas fábricas de refrigerantes é outra proposta que poderá representar uma economia de cerca de 50% nos custos diretos desse item, ou entre US\$ 150 mil e US\$ 200 mil, afirmou Bernd Rieger. Atualmente o projeto prevê a utilização do piso cerâmico de alta resistência mas que utiliza um material nas juntas chamado asplit que não resiste ao açúcar do refrigerante e sofre corrosão. A empresa de gerenciamento sugere a substituição por um piso monolítico, feito à base de elementos polímeros, que adere à base de concreto, sem precisar ser rejuntado o que facilita também a limpeza.*

Caso 2: o festejado megamilionário nova-iorquino Donald J. Trump (1989:122), em seu livro "Trump. A Arte da Negociação", conta **como conseguiu terminar um projeto de 220 milhões de dólares antes do prazo e abaixo do valor orçado**:

*Uma forma que encontramos de economizar dinheiro foi através de uma teoria conhecida como engenharia de valor. Digamos, por exemplo que seu arquiteto apresente uma determinada porta que queira usar. A porta tem quatro dobradiças. Antes de aprovar a porta, seu engenheiro dá uma olhada e talvez chegue a conclusão de que você precisa apenas de duas dobradiças, ou então três, se quiser fazer um trabalho muito bom. Aí, você elimina uma dobradiça de 10 dólares, multiplica isso por duas mil portas e a economia nesse pequenino item se transforma em 20 mil dólares. Um outro bom exemplo foi a instalação das torres de resfriamento do sistema de ar-condicionado. Originariamente, nossos arquitetos projetaram sua instalação no teto da torre do hotel. Através da engenharia de valor, percebemos que economizariamos uma bela quantia se elas fossem instaladas em uma parte mais baixa do teto, pois o acesso seria mais rápido. Dessa forma, pudemos iniciar o trabalho de*

*instalação da tubulação e do sistema elétrico da refrigeração seis meses mais cedo.*

## **2.4 A Metodologia da Engenharia e Análise do Valor**

### **2.4.1 Procedimentos Básicos do Analista do Valor**

Basso (1991:93) cita os principais procedimentos que o Analista do Valor ou outra pessoa deve ter diante de um trabalho ou estudo da Análise do Valor:

- a) Evitar generalidades;
- b) Obter todos os custos disponíveis;
- c) Usar somente informações das melhores fontes;
- d) Idealizar, criar, aperfeiçoar;
- e) Usar criatividade;
- f) Identificar e superar as barreiras;
- g) Consultar especialistas;
- h) Estipular o valor de uma tolerância conforme sua função;
- i) Utilizar produtos disponíveis e funcionais;
- j) Utilizar a capacidade e os conhecimentos do fornecedor;
- k) Utilizar processos especializados;
- l) Utilizar materiais normalizados;
- m) Usar o critério: "Eu gastaria meu dinheiro desse modo?"

O Analista do Valor nunca pode esquecer que, ao produzir um valor, é fundamental fazê-lo na direção do senso comum, pois qualquer desvio das soluções

redundará em diminuição do rendimento ou valor e, por conseqüência, gerará perdas.

Devido ao envolvimento pessoal que esta técnica requer, deverá o Analista exercitar melhor o seu pensamento para fazer recomendações corretas e adequadas.

#### **2.4.2 Como Saber Quando Aplicar EAV?**

Se você pensa: "Com meu dinheiro não pagaria este exagero por aquele artigo", uma AV deveria ser considerada.

Na opinião de Stukart (1984:12), uma AV se justifica quando:

- o artigo é caro ou seu consumo importante;
- o artigo é escasso ou crítico para a operação;
- o artigo é complexo para fabricar e com custo de operação ou manutenção elevado.

A aplicação do método, conforme cita Basso (1991:146), é mais uma questão de estabelecer uma política racional e criativa de redução de custos por todos e em todos os atos da empresa. É fazer com que todos da empresa pratiquem os conceitos de Valor, Função, Uso, Estima, Obrigatório, Desejável etc. Em outras palavras, seria treinar todos para responder automaticamente as dez perguntas-chave:

- quem é você?
- o que você faz?
- quanto você custa?

- você é necessário?
- quem mais faria o que você faz?
- quanto custa aquilo que faria o que você faz?
- trabalha?
- vende?
- viável tecnicamente?
- viável economicamente?

Desta forma, praticar EAV é seguir o lema: “*Valorizar o essencial e desvalorizar o supérfluo*”. Com isto em mente, o processo torna-se muito simples.

*“Tal simplificação permite usar a metodologia no dia-a-dia, o que pode representar uma grande mudança na forma de pensar para resolver desde os mais simples até os mais complexos tipos de problemas”* (PEREIRA FILHO, 1994:13).

#### **2.4.3 A Importância de Analisar Funções**

Csillag (1985:54-55) explica que a abordagem funcional pode ser definida como a determinação da natureza essencial de uma finalidade, considerando que todo objeto ou toda ação, para existir, tem ou tinha uma finalidade. Em alguns casos, é clara, enquanto em outros casos a finalidade deixou de existir, portanto nenhuma função válida é satisfeita.

Analisando o conceito da função tal qual introduzido por Miles, duas conclusões significativas podem ser consideradas:

- pensamento criativo é bloqueado pela forma física ou pelo conceito dos produtos ou dos serviços existentes;

- concentrando-se a análise nas funções, fica facilitada a remoção de bloqueios de visualização, surgindo oportunidades excepcionais para o pensamento criativo.

Assim, a abordagem funcional reduz o projeto a requisitos chamados funções.

O processo de definir torna-se um método para remover bloqueios.

### **"Cinqüenta mil dólares em concreto - qual é a função?"**

Um novo laboratório em instalação teria equipamentos muito poderosos de raio X para procurar defeitos em peças forjadas e fundidas. Era preciso proteger as áreas adjacentes da radiação. Para isso, os projetos incluíram uma parede de concreto de dois metros de espessura e quatro metros de altura em forma de uma ferradura fora do prédio. O menor preço orçado para a construção deste muro foi de aproximadamente \$50.000.

O engenheiro da obra, que ainda não tinha trabalhado com problemas de radiação, ficou espantado ao ver nos planos uma enorme quantidade de concreto aparentemente ocioso e sem utilidade alguma. Investigando a função do concreto, ficou sabendo que era a de proteger contra a radiação.

Tendo estudado técnicas de Análise do Valor baseada em funções, ele pensou em termos de o que mais poderia proteger contra a radiação.

Perguntou se terra poderia ser uma proteção contra a radiação e ficou sabendo que poderia, desde que em quantidade suficiente, ou seja, um monte de quatro metros de largura e quatro metros de altura. Feita a concorrência, verificou-se que o monte poderia ser preparado por cinco mil dólares. A aplicação, na época devida, das técnicas de Análise do Valor baseada em funções permitiu que se

fizesse um produto superior, qual seja, um monte de terra coberto de grama a um custo dez vezes mais baixo que o de uma parede de concreto sólido.

#### **2.4.3.1 Classificação de Funções**

As funções são classificadas em:

**Função de Uso:** "é a tarefa técnica de desempenho do objeto. Assim, um relógio tem como função de uso 'mostrar as horas'" (MARAMALDO, 1983:24). Ao que Pereira Filho (1994:43) acrescenta: estas funções atendem às necessidades específicas de uso. São objetivas. São quantificáveis por parâmetros definidos.

**Função de Estima:** "é uma tarefa econômica de venda, que provoca o desejo de possuir o objeto de adorno, estética, beleza, prestígio, etc. No caso do relógio, uma função de estima é 'prover prestígio'" (MARAMALDO, 1983:24). Pereira Filho (1994:43) destaca que as Funções de Estima são subjetivas. Não são quantificáveis, porém podem ser analisadas.

**Função Principal ou Básica:** "é aquela para a qual o objeto é adquirido ou fabricado. Um relógio marca as horas, provê prestígio, adorna o pulso, mas sua função principal é 'mostrar as horas'" (MARAMALDO, 1983:24). Conforme Csillag (1985:57), esta é uma função primária sem a qual o produto ou serviço perderá seu valor e, em alguns casos, a identidade. Já Miles (1984:73) a define como aquela que faz alguma coisa que o usuário quer que seja feita. Basso (1991:21) observa que, geralmente, um produto possui somente uma função básica. Em ocasiões raras poderá ocorrer mais do que uma função básica. Na maioria dos casos em que aparentemente existe mais do que uma função básica, as funções envolvidas podem

ser reforço desta. Nos casos em que realmente houver mais de uma função básica, deve-se classificá-las em básica principal e básica secundária.

**Função Secundária ou Auxiliar:** "é a que auxilia o desempenho técnico da função básica; ou é resultante de um conceito específico do projeto, ou é uma função que melhora a venda do produto" (BASSO, 1991: 18). O que Miles (1984:38) complementa: as funções secundárias representam uma grande proporção dos custos e se tornam alvo imediato de um trabalho de Engenharia de Valor de alta qualidade.

**Função Necessária:** segundo Csillag (1985:57-58), é aquela em que o usuário final procura o desempenho dessa função, como indicar hora, indicar a data ou contar os segundos. As funções necessárias possuem importâncias diferentes, podendo ser priorizadas.

**Função Desnecessária:** "é uma tarefa desempenhada pelo objeto para a qual o usuário não dá valor ou não faz uso, e o fabricante dela não precisa para a fabricação ou venda. Este tipo, às vezes existe após imposições de manufatura no projeto, e que não são mais requeridas por alterações sofridas pelo produto, ou era função secundária que perdeu o uso devido a essas alterações" (MARAMALDO, 1983:25).

O quadro 2.1 oferece uma visão prática desta classificação:

COMPONENTE	Função: Verbo + Substantivo	P	U	N
		S	E	D
Calça de Uniforme	beneficiar funcionário	S	U	N
	completar uniforme	S	U	N
	diferenciar seções	S	U	N
	melhorar visual (funcionário)	S	E	N
	incentivar funcionário	S	E	N
	identificar funcionário	S	U	N
	melhorar apresentação	S	E	N
	proteger pernas	S	U	N
	proteger pele	S	U	N
	personalizar empresa	S	E	N
	vestir pessoas	P	U	N
	receber bolso	S	E	D
	proteger intempéries	S	U	N

**Quadro 2.1 Descrição e Análise de Funções**

Fonte destes dados: MARAMALDO (1983: 194).

P = Função Principal

S = Função Secundária

U = Função de Uso

E = Função de Estima

N = Função Necessária

D = Função Desnecessária

Por fim, Maramaldo (1983:25) conclui que “*identificar as funções desnecessárias e eliminá-las é a primeira tarefa do analista de valor, pois se a estas funções estão associados custos, eliminando-se essas funções, eliminam-se os custos.*”

“*Muitas vezes, a avaliação de funções isoladas faz com que a busca e a análise requeridas produzam boa melhoria do valor. Geralmente, porém, há várias funções envolvidas, umas independentes e outras interativas*” (MILES, 1984:44).

Para exemplificar a aplicação da EAV, apresenta-se um estudo de caso - Funções em Intereração (MILES, 1984:45-47):

#### ESTUDO DE CASO:

#### Funções em Intereração:

Tela para motor elétrico grande. Feita cortando-se uma placa de metal, com aproximadamente 18 centímetros em cada um dos raios, soldando-se metal expandido sobre a abertura e nele rebitando um ferrolho fácil de abrir; aço de 1,5mm de espessura; 4.500 peças por ano; \$ 6 cada. Quatro telas fecham uma abertura de 45 cm de diâmetro, na extremidade do motor.

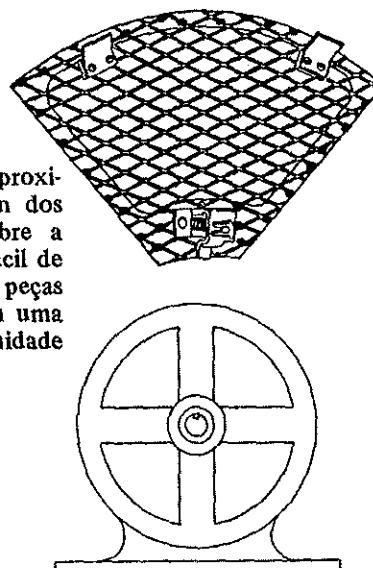


Diagrama do motor sem telas protetoras visto da extremidade do eixo).

**Figura 2.2 Motor sem proteção e tela de proteção**

Fonte: MILES (1984: 45).

Foram determinadas as seguintes funções:

- Permitir ventilação.
- Facilitar a manutenção.
- Proteger de corpos estranhos.
- Agradar o cliente.

Se tivesse sido feita uma tentativa de avaliar as funções na ordem desta lista não arranjada, o trabalho seria fútil pelas seguintes razões:

Tomemos a primeira função, o que tem que ser adicionado ao motor para permitir a ventilação? Nada. Ele já está aberto. O custo seria zero centavos. Da mesma forma, o que teria que ser adicionado ao motor para facilitar a manutenção?

A resposta seria a mesma: nada. Não haveria custo algum. O que teria que ser colocado no motor para proteger de corpos estranhos? Algum tipo de tampa. Isto interferiria na execução das duas primeiras funções já avaliadas. Provavelmente. Portanto, nenhum benefício foi obtido.

Entretanto, as funções foram ordenadas da seguinte maneira:

1. Proteger de corpos estranhos.
2. Permitir a ventilação.
3. Facilitar a manutenção.
4. Agradar o cliente.

As funções foram então avaliadas com comparações criativas na ordem da lista acima. De modo muito resumido, os resultados obtidos foram os seguintes:

Função 1: Proteger de corpos estranhos (placa de metal) – \$ 0.15;

Função 2: Permitir a ventilação (abrir e modificar a placa de metal), custo a

mais – \$ 0.15;

Função 3: Facilitar a manutenção (presilha acionada com meia-volta da chave de parafuso) – \$ 0.10;

Função 4: Agradar o cliente (pintura externa) – \$ 0.10;

Valor total das funções: \$ 0.50.

O trabalho foi motivado e orientado por esta avaliação de funções cujo custo atual é de 6 dólares, em 50 centavos.

Os custos obtidos na implantação foram os seguintes:

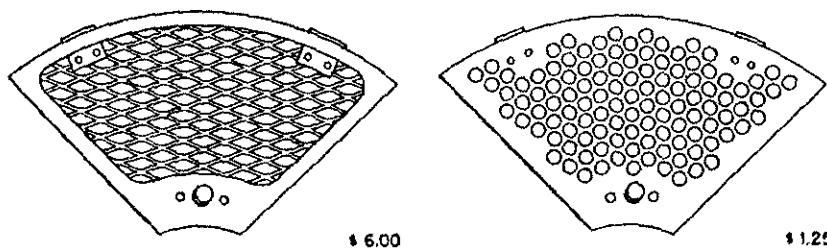
Função 1: Proteger de corpos estranhos (placa de metal) – \$ 0.25;

Função 2: Permitir a ventilação (placa de metal furada) – \$ 0.30;

Função 3: Facilitar a manutenção (o pessoal de marketing chegou à conclusão de que o fecho caro, que podia ser retirado com os dedos, deveria ser mantido em lugar da presilha acionada com a chave de parafuso, recomendada na avaliação. Consideraram-no um item estético que agradava ao cliente, atraindo maior número de clientes e, com isso, justificando o custo extra) – \$ 0.60;

Função 4: Agradar o cliente (pintura externa) – \$ 0.10.

Novo custo: \$ 1.25



*Telas de motor desempenhando as mesmas funções, mas cujos custos diferem numa proporção de 4 para 1.*

**Figura 2.3 Situação atual e situação proposta**

Fonte: MILES (1984: 45).

Mesmo mantendo o custo de 50 centavos de dólar da função estética, o custo foi reduzido em \$ 4,75 por unidade, ou \$ 21.000 por ano durante a vida útil projetada do produto.

#### **2.4.4. Especificações e Requisitos**

Segundo Basso (1991: 40-42), as “especificações e requisitos são as

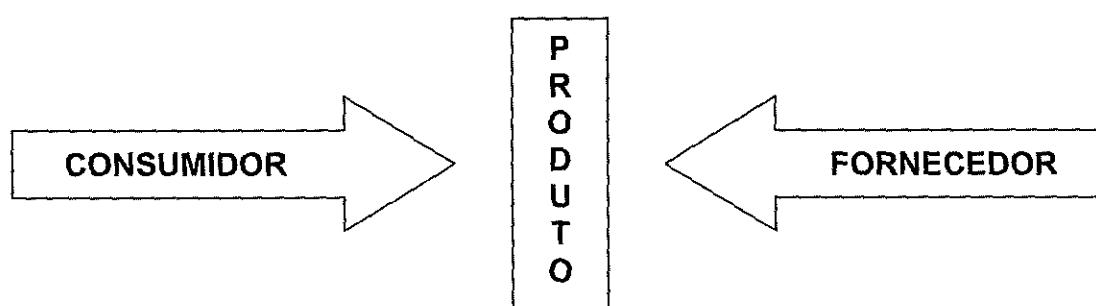
*características e/ou propriedades que o produto deve ter além de desempenhar a função básica”.*

À primeira vista, o significado destes termos parece simples. Entretanto, quanto mais profundamente forem analisados, ver-se-á que vão se tornando complexos e insolúveis, sem começo e sem fim, pois existe muita subjetividade em jogo. O começo de todo esse jogo consiste em saber que, na verdade, há mais do que uma única especificação ou requisito, além destes estarem cheios de variantes.

A primeira forma envolve aquelas especificações e requisitos que são impostas pelo consumidor ao fornecedor. Estas imposições levam em consideração os desejos (uso e estima) que o consumidor quer ver atendidos no produto final, em função, é claro, do seu ambiente, locomoção, “status”, condição financeira etc.

A segunda forma envolve as especificações e requisitos que o fornecedor impõe ao produto em função do dimensionamento dos desejos do consumidor e também em função de suas experiências anteriores com produtos similares, ou ainda adequa o produto a processos existentes em sua empresa.

Vale a pena destacar que tanto o fornecedor quanto o consumidor estão vendendo o mesmo produto. O que pode ser melhor visualizado pela figura 2.4:



**Figura 2.4 Consumidor e fornecedor diante das especificações e requisitos**

Fonte: BASSO (1991: p. 41).

Um ponto crítico neste item é que existe uma variedade muito grande de especificações e requisitos que, muitas vezes, são **irreais** ou **imaginários** porque estão baseados na falta de informações, na falta de idéias, falsas crenças, circunstâncias temporárias, hábitos e atitudes. O fato é que tais especificações e requisitos dão, muitas vezes, origem a funções e custos desnecessários ao produto. Em face dessa ocorrência, é necessário checar contínua e conscientemente os dados fornecidos.

Consumidores e fornecedores, usualmente, superestimam suas especificações e requisitos; tais fatos se concretizam basicamente na fase de desenvolvimento do produto (devido à falta de tempo ou conhecimento) quando muitos componentes são projetados complexamente com consequentes altos custos de produção. Não nos surpreende também que o transporte dos itens num determinado produto, ano a ano, se constitua em uma enganosa armadilha de custos.

Uma preocupação bastante importante é a separação entre **real** e **imaginário**, e isto pode ser feito através de questionamentos racionais, usando-se, por exemplo, a pergunta "por quê?".

O início de todo projeto de EAV é direcionado para identificar quais são os desejos e necessidades do consumidor. Das respostas do consumidor saem a função básica junto com as especificações e requisitos, as quais, num próximo instante, provavelmente se transformarão em funções secundárias. Soma-se a isto o trabalho a ser desenvolvido pelo fornecedor que poderá adicionar outras especificações e requisitos e consequentemente novas funções secundárias. Vale a pena lembrar que a função primária é sempre a mais importante.

pena ressaltar que são as especificações e requisitos que adicionam custo ao produto, mas não necessariamente aumentam o seu valor.

#### **2.4.5 Os Componentes Básicos por trás do Sucesso da Metodologia**

Segundo Csillag (1985:54), o grande sucesso da metodologia, que garantiu sua penetração nas empresas, baseia-se em certos acontecimentos que ocorreram em épocas determinadas a seus componentes básicos.

Assim, a abordagem funcional elaborada por Miles, que estaria motivada pela falta de materiais, é o primeiro dos componentes.

O segundo componente consiste no uso da criatividade que, por coincidência, teve popularizadas várias de suas técnicas nessa época.

O esforço multidisciplinar, o terceiro componente, passou a ser muito importante a partir da especialização decorrente da evolução industrial.

*"Finalmente, o reconhecimento e contorno dos bloqueios mentais para a aceitação das propostas constitui o último dos componentes básicos"* (CSILLAG, 1985:54).

#### **2.5 O Plano de Trabalho**

*"O Plano de Trabalho criado por Miles, e levemente modificado por diferentes autores, é um instrumento sistematizado que se apresenta numa abordagem fixa, composta por uma série de etapas. No entanto, sua aplicação pode ser flexível, sendo que as etapas podem ser repetidas de acordo com as circunstâncias"* (CSILLAG, 1985:62).

Conforme a descrição de Csillag (1985:62-63), as fases do plano de Miles são:

- Fase de Orientação
- Fase de Informação
- Fase Criativa
- Fase de Análise
- Fase de Planejamento do Programa
- Fase de Execução do Programa
- Fase de Resumo e Conclusões.

Segundo Abreu (1996:60) existe outra versão do Plano de Trabalho de Miles:

- Sintonia Mental
- Coleta do Máximo de Informações
- Estabelecimento da Relação Custo/Função
- Análise das Informações da Relação Custo/Função
- Definição Exata do Problema
- Aplicação da Criatividade ao Problema
- Seleção da Melhor Alternativa de Solução.

O autor destaca ainda que merece uma explicação maior aquela primeira fase que Miles chamou de Sintonia Mental. Nesta fase, segundo ele (Miles), todas as pessoas deveriam canalizar o esforço mental para os objetivos que foram estabelecidos para a aplicação de Análise do Valor. Em outras palavras, todas as pessoas deveriam estar sintonizadas com o problema e vivenciá-lo da forma a mais intensa possível, o que aumentaria grandemente as chances de sucesso.

A prática da Análise de Valores, através dos anos, tem levado à criação de vários Planos de Trabalho que facilitem o desenvolvimento dos projetos pelos grupos. Assim, nos Estados Unidos surgiu o Método desenvolvido pela SAVE, que foi adotado praticamente sem variações pela SJVE no Japão, e na Alemanha tivemos o Método desenvolvido pela VDI e normalizado pela DIN na folha 69910. De maneira geral esses dois Métodos têm sido empregados pela maioria dos Engenheiros e Analistas do Valor em todo o mundo, embora surjam aqui e ali algumas variações específicas. E a eficácia dos dois Métodos é semelhante, dependendo da habilitação e criatividade do grupo, bem como das condições a ele oferecidas" (MARAMALDO, 1983:28).

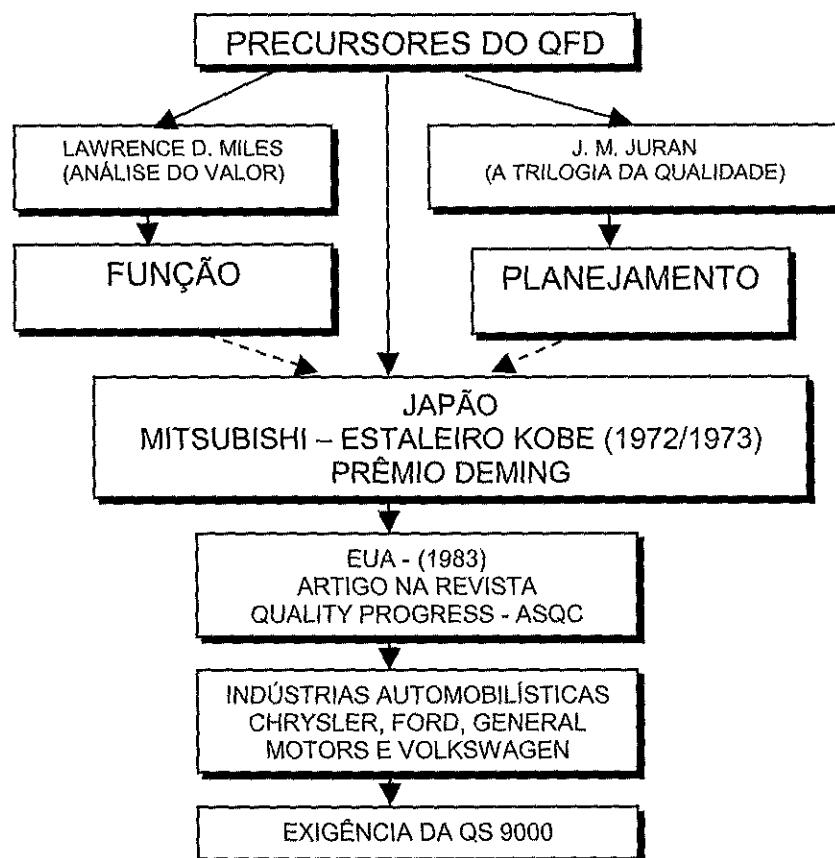
Ainda segundo Maramaldo (1983:28), o Plano de Trabalho para Análise do Valor desenvolvido pela SAVE e adotado pela SJVE está elaborado em cinco fases: Introdução, Análise dos Dados, Criatividade, Julgamento e Planejamento do Desenvolvimento.

## **2.6 Desdobramento da Função Qualidade – QFD**

### **2.6.1 Conceituação e Histórico**

Ao contrário do que o nome induz, Desdobramento da Função Qualidade, ou *Quality Function Deployment* (QFD), não é somente uma "ferramenta" para a qualidade. O QFD foi desenvolvido no Japão, crescendo de acordo com a necessidade de, simultaneamente, atingir a vantagem competitiva em qualidade, custo e prazo.

De forma sucinta, sua evolução histórica pode ser descrita na figura 2.5:



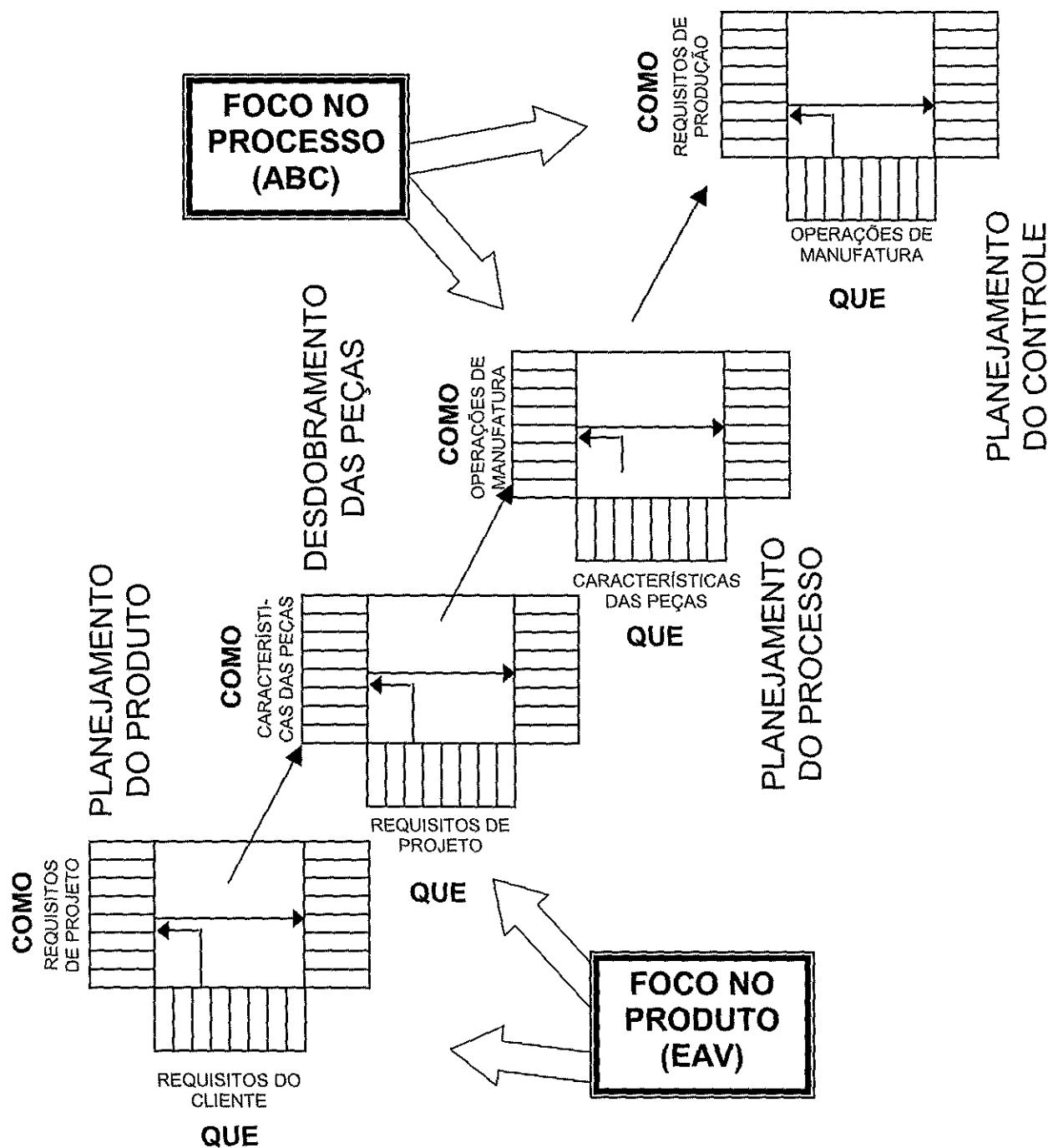
**Figura 2.5 Histórico do QFD**

De acordo com a Japan Industrial Standard Z8101 – 1981, controle da qualidade é “*um sistema de meios para produzir economicamente produtos e serviços que satisfaçam os requisitos do cliente*”. Assim, para os japoneses, qualidade significa conduzir os negócios eficazmente, não somente produzindo um bom produto. Neste contexto, o **QFD** realmente se torna uma ferramenta de planejamento para implementar negócios objetivos, da qual a mais conhecida aplicação é para o desenvolvimento do produto.

Segundo Quinta & Praizler (1993:1),

*o Desdobramento da Função de Qualidade é uma metodologia simples e lógica que envolve um conjunto de matrizes. Essas matrizes ajudam a determinar exatamente o que o cliente deseja, até que ponto a concorrência satisfaz o cliente, e onde existem nichos de mercado ainda não preenchidos. Além disso, ajudam a definir se a empresa tem os recursos necessários para ocupar com sucesso esses nichos de mercado e quais são os níveis mínimos de qualidade. Em suma, as especificações para dar ao cliente exatamente aquilo que ele ou ela deseja.*

A figura 2.6 apresenta as quatro matrizes básicas do QFD:



**Figura 2.6 As quatro matrizes básicas do QFD**

Fonte: figura adaptada a partir de figura 1.3 de EUREKA & RYAN (1992: 5).

Essa figura demonstra as relações de “QUE” e “COMO”. O Processo se inicia com o “QUE” e depois se define o “COMO”. Este, por sua vez, se transforma em

"QUE" na segunda matriz e assim por diante. Nesta estrutura de desenvolvimento de produto, fica clara a relação "QUE" e "COMO", sendo que o "QUE" sempre precede o "COMO".

Outra parte importante é que as duas primeiras matrizes estão relacionadas ao **produto**, onde se aplica mais intensamente a **EAV** e as duas últimas estão relacionadas ao **processo** onde se aplica mais intensamente o **ABC**.

Mirshawka & Mirshawka Jr. (1994:19) reforçam:

*O QFD é uma extraordinária ferramenta para o planejamento estratégico, pois possibilita uma simplificação do raciocínio estratégico através de um quadro que torna bem visíveis os objetivos e metas, assim como o caminho para se chegar a eles.*

Para Eureka & Ryan (1992:2), "o QFD é um sistema que traduz as necessidades do cliente em apropriados requisitos para a empresa, em cada estágio do ciclo de desenvolvimento do produto, desde a pesquisa e o desenvolvimento até a engenharia, a produção, o marketing, as vendas e a distribuição".

Segundo Quinta & Praizler (1993:6-7),

*o QFD força a organização a manter-se concentrada no cliente. O resultado é que a satisfação do cliente aumenta. Quando há necessidade de tradeoffs, estes são feitos de modo a favorecer o cliente, e não o departamento de engenharia ou a fábrica.*

A aplicação do QFD é mais efetiva em necessidades específicas: sistemas que necessitem melhorias profundas ou para planejamento de novos produtos e/ou serviços. O método pode ser usado para qualquer tipo de produto ou serviço, incluindo-se os setores de: manufatura seriada, processos contínuos ou por cargas, desenvolvimento de software, projetos de construção, serviços ao cliente, em empresas aéreas, hotéis, bancos ou outros tipos de indústria.

É importante ressaltar que

*o Método QFD pode ser aplicado tanto a produto (entendido como bens ou serviços) da empresa quanto a produto intermediário entre clientes e fornecedor interno. Pode ser aplicado também tanto para remodelagem ou melhoria dos produtos existentes quanto para os produtos novos às empresas. A implantação do método QFD objetiva duas finalidades específicas: 1 – auxiliar o processo de desenvolvimento do produto, buscando, traduzindo e transmitindo as necessidades e desejos do cliente; 2 – garantir qualidade durante o processo de desenvolvimento do produto (CHENG et al., 1995:24).*

Podemos destacar como pontos fortes do QFD:

- Ajuda a minimizar os efeitos de:
  - problemas de comunicação;
  - diferenças na interpretação das características do produto, requisitos do processo ou outros aspectos do desenvolvimento;
  - ciclos longos de desenvolvimento e mudanças freqüentes no projeto;
  - mudanças de pessoal.
- Fornece uma forma sistemática de avaliação de como você e seus concorrentes estão satisfazendo as necessidades do cliente e ainda ajuda a identificar oportunidades para assumir a liderança competitiva.
- Oferece uma grande flexibilidade para que possa ser adaptado para situações particulares.
- Reúne uma equipe multifuncional logo no início do desenvolvimento, quando o produto ou serviço é apenas uma idéia.
- Ajuda a empresa a focalizar tempo e esforços em várias áreas importantes que poderão conduzir à liderança competitiva.

## 2.6.2 Metodologia QFD – QUÊS e COMOS

A abordagem do QFD concentra-se nos requisitos do cliente de uma maneira que direciona esforços em atingir estes requisitos.

Para cada **requisito do cliente**, uma série de **requisitos de projeto** é determinada que, se satisfeita, resultará na obtenção dos **requisitos do cliente**.

Desta maneira, cada **requisito de projeto** é desenvolvido em **características de peças/materiais**, as quais, por sua vez, são usadas para determinar as **operações de manufatura** e específicos **requisitos de produção**.

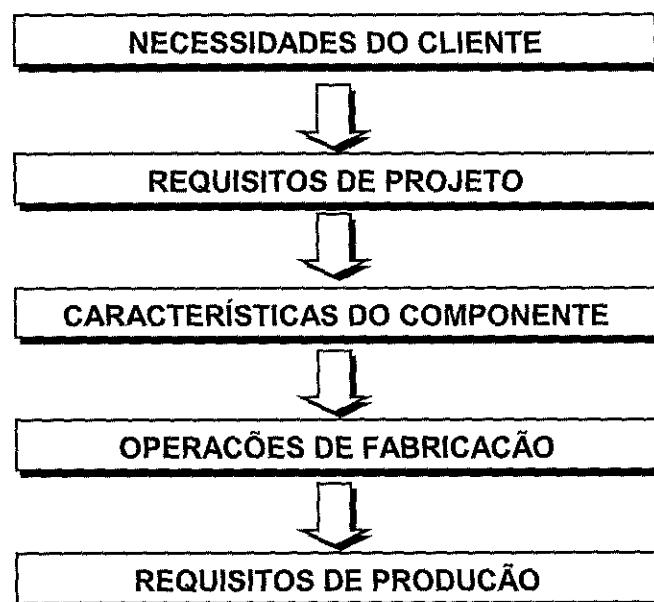


Figura 2.7 Abordagem do QFD

Fonte: EUREKA & RYAN (1992: 15)

O requisito do cliente “anos de durabilidade” pode ser atingido, em parte, pelo requisito de projeto – nenhuma ferrugem em três anos. Isto, por sua vez, pode ser atingido, em parte, assegurando características de peças que incluem um filme mínimo depositado e tamanho máximo do cristal no tratamento superficial.

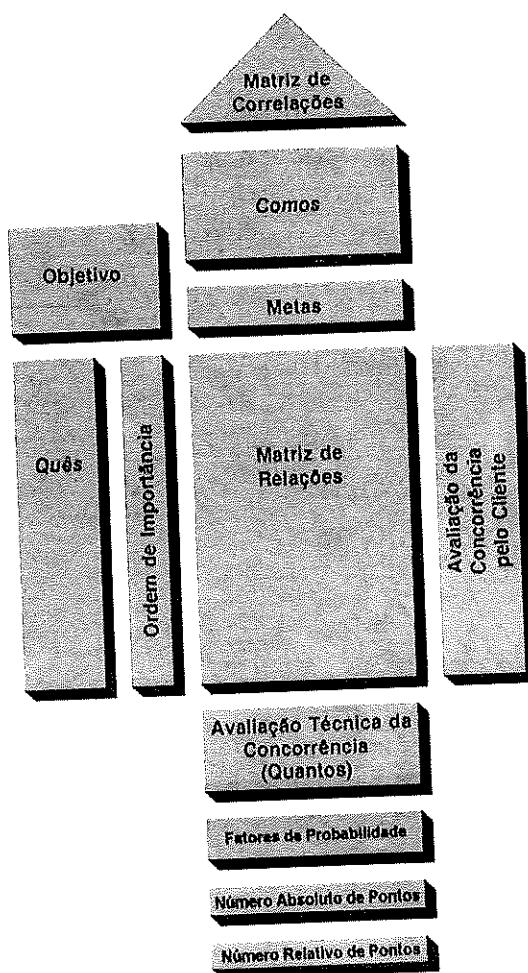
O processo de manufatura, que fornece estas características nas peças, consiste em um processo triplo que inclui um banho. Os requisitos de produção são os parâmetros de produção, dentro do processo de manufatura, que podem ser controlados a fim de obter características das peças/materiais desejados (e finalmente os requisitos do cliente).

Guinta & Praizler (1993:16) apontam para a importância das quatro fases do

QFD:

*da mesma forma que um mapa rodoviário, as quatro fases do QFD constituem um guia capaz de ajudar a empresa a percorrer o ciclo de desenvolvimento do produto, desde o projeto até a produção. As quatro fases são: (1) projeto, (2) detalhes (também chamados partes), (3) processo e (4) produção. Essas fases ajudam a transmitir os requisitos do produto, tal como exigidos pelo cliente, às equipes de projeto e destas aos operadores da produção.*

*Cada fase produz uma matriz que consiste em uma coluna vertical (quês) e uma linha horizontal (comos). Os itens da coluna vertical são as exigências do cliente; a linha horizontal mostra os meios de satisfazer estas exigências. Em cada estágio, os meios mais importantes, ou aqueles que requerem mudança de tecnologia, ou ainda os que apresentam alto risco são transferidos para a fase seguinte.*



**Figura 2.8 Componentes do Modelo QFD**

Fonte: GUINTA & PRAIZLER (1993:17).

Mirshawka & Mirshawka Jr. (1994:96) recomendam o uso de uma folha adequada na qual caibam todos os requisitos que o cliente possa gerar.

Ao se captar “o que”, deve-se estar seguro de que cada um deles representa uma exigência simples. Caso haja uma vontade ou uma necessidade múltipla é importante separá-la em exigências isoladas.

Um ponto importante que não se pode esquecer é que os itens “o que” devem ser expressos de uma forma sucinta, quase como se estivéssemos

escrevendo uma mensagem para um telegrama (nos tempos antigos, pois agora se manda um fax).

Até esse ponto, nosso foco esteve concentrado na identificação do problema. Vamos mover-nos para o vital, ou seja, para a solução do problema.

Segundo Mirshawka & Mirshawka Jr. (1994:125)

*a equipe QFD poderá chegar a solução do problema de atender aos requisitos do cliente a medida que entra na parte do QFD que lida com análise e com a solução do problema propriamente dito. É a lista dos itens ‘como’ que irá atender ao solicitado pela lista dos itens ‘o que’. Os itens ‘como’ consistirão de processos, facilidades, métodos, etc. Podem também ser pessoas, departamentos e funções da organização.*

Mirshawka & Mirshawka Jr. (1994:163) concluem: “quando existe uma relação entre ‘como’ e um ‘o que’ isto significa em última análise que está se satisfazendo algum particular requisito do cliente, ou seja, tem-se uma parte da solução do problema. As relações podem até ser achadas respondendo se um ‘como’ ajuda a atender um ‘o que’”.

Vale ressaltar que o QFD pode ser aplicado a qualquer situação de desenvolvimento de produto ou serviço. No caso de serviços, a primeira matriz praticamente atende a necessidade do desenvolvimento. Além disso, poder-se-á utilizar esta matriz para avaliar a satisfação dos clientes quanto ao produto ou serviço.

### 2.6.3 Relação QFD com EAV

Eureka & Ryan (1992:2) ressaltam que

considerada literalmente, a expressão *Desdobramento da Função da Qualidade* pode ser mal-entendida. QFD não é uma ferramenta da Qualidade, embora possa, certamente, trazer a melhoria da Qualidade no sentido mais amplo da palavra, é, isto sim, uma ferramenta de planejamento visivelmente poderosa. Embora tenha sido usado primeiramente pelos japoneses, o QFD tem vários aspectos que se assemelham à Análise de Valor/Engenharia de Valor (AV/EV), que foram processos desenvolvidos nos EUA, combinados com técnicas de marketing.

Eureka & Ryan (1992:34) ainda afirmam que:

a fase de desdobramento de componentes utiliza algumas técnicas de apoio, tais como **Análise do Valor/Engenharia do Valor (AV/EV)**, Análise de Árvores de Falhas Reversa (AAFR), Análise de Modo e Efeito de Falhas (FMEA, do inglês Failure Mode and Effect Analyses), otimização de projeto e do processo, análise de custos e seleção de componentes para garantia da confiabilidade. Esta fase culmina com a identificação das características dos componentes que sejam críticos para a execução dos requisitos do projeto. (grifo nosso)

Segundo Cheng et al. (1995:26),

para efetuar este processo de desdobramento de forma ordenada, emprega-se a ferramenta Diagrama de Árvore. Esta ferramenta utiliza a lógica do “o que” e “como” e faz parte do conjunto das Sete Novas Ferramentas do Controle da Qualidade. A origem do QFD remonta à área de conhecimento da **Análise de Valor e Engenharia de Valor**, que foi aplicado ao trabalho humano voltado para a qualidade. (grifo nosso)

Mirshawka & Mirshawka Jr. (1994:125) destacam também que

muitas outras ferramentas de engenharia voltadas para a qualidade são muito úteis para o QFD, como controle estatístico do processo (CEP), just-in-time (entrega no momento certo) ou simplesmente JIT, manutenção produtiva total (TMP), análise e engenharia de valor (EAV), projeto para manufatura e montagem (PMM) etc.

Em nossa experiência com os assuntos abordados, o QFD interage com EAV principalmente nas Especificações e Requisitos e também no momento de se criar e atender às funções do produto. O QFD trabalha muito bem esta parte da análise, enriquecendo, desta forma, a aplicação da EAV.

## CAPÍTULO III – COMPREENSÃO DO CUSTEIO

### BASEADO EM ATIVIDADES – ABC

#### 3.1 Sistemas de Custo

##### 3.1.1 Considerações sobre Sistemas de Custo

Para Martins (1996:31),

*Custo e Despesa não são sinônimos; têm sentido próprio, assim como Investimento, Gasto e Perda. Os Sistemas de Custos precisam sempre levar em consideração a qualidade do pessoal envolvido em sua alimentação e em seu processamento, a necessidade de informação do usuário final, a adequacidade de sua adaptação às condições específicas da empresa, a utilização de quantidades físicas associadas aos valores monetários e, acima de tudo, a relação entre sua utilidade ou de cada informação e o sacrifício envolvido em sua obtenção.*

Ainda para Martins (1996:41), “*Custo significa Método de Apropriação de Custos. Assim, existem Custo por Absorção, Custo Direto, Custo Padrão, ABC, RKW etc.*”

Devido ao objetivo de se comparar a aplicação da EAV com ABC e suas relações com os custos fixos e variáveis, serão abordados apenas o Custo por Absorção e o Custo Variável (como custos contábeis) e o Custo Alvo/Meta e o Custo Kaizen (como custos gerenciais).

Conforme Sakurai (1997:30):

*na década de 60 e início da de 70, as técnicas tradicionais de contabilidade gerencial, como custo-padrão, orçamento de operações, custo direto e orçamento de capital, foram empregadas praticamente da mesma maneira pelas empresas japonesas e americanas, como consequência da introdução dos sistemas de contabilidade gerencial americanos no Japão, logo após a Segunda Guerra Mundial.*

*Atualmente, estão surgindo em cena novos instrumentos de contabilidade gerencial. Até o momento, novas técnicas, como custo-mota, custo financeiro e manutenção de custo, têm sido intensivamente adotadas em indústrias montadoras, tornando-se cada vez mais populares. Instrumentos de engenharia de custos, como controle da qualidade total (TQM), just in time (JIT), manutenção produtiva total (TPM) e engenharia de valor (VE), foram também implantados eficazmente nestas empresas. Estes últimos instrumentos são considerados diferentes dos instrumentos de contabilidade gerencial consagrados, embora sejam compatíveis com eles.*

*No fim de 1993, com o aprofundamento da recessão no Japão, as empresas começaram a interessar-se pelo custo baseado na atividade (ABC) e pelo gerenciamento baseado na atividade (ABM) como instrumentos de reengenharia de processamento de operações.*

Pelos comentários de Sakurai, as empresas estão buscando novas formas de trabalhar a Contabilidade Gerencial, envolvendo aplicações de EAV e ABC/ABM.

### **3.1.2 Definição e Classificação de Custos e Despesas**

Para Martins (1996:25-26), “*Custo é o Gasto relativo a bem ou serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços*”. Por outro lado, “*Despesa é o bem ou serviço, consumidos direta ou indiretamente para a obtenção de receitas*”.

Leite (1997:249-262) apresenta definições para a aplicação dos Sistemas de Custos relativas a: mão-de-obra direta, mão-de-obra indireta, matérias-primas consumidas, custo direto e custos indiretos de fabricação.

Além da classificação dos Custos em Diretos e Indiretos, eles podem ser classificados de forma diferente. Neste caso, a mais importante e usual classificação é aquela que considera a relação do custo com o volume numa unidade de tempo.

Para os outros autores consultados: Iudícibus (1980:129), Perossi (1982:31), Leone (1977:300-301) e Beulke & Bertó (1982:19), também não existe discordância quanto aos conceitos e classificação dos custos.

Do que se pôde coletar, os custos podem ser classificados em dois grupos principais.

O primeiro grupo se relaciona com o grau de vinculação com os produtos. Daí surgem duas subdivisões:

- **Custos Diretos:** São todos os custos que estão diretamente vinculados aos produtos. Assim, esses custos surgem com o produto e não existem sem ele. Os custos diretos podem ser localizados tanto na área de produção (materiais diretos, mão-de-obra direta, por exemplo), como na área de comercialização (comissões de vendas, Imposto sobre Circulação de Mercadorias etc.).
- **Custos Indiretos:** São todos os custos que não estão vinculados a determinados produtos, mas ao conjunto da empresa. Os custos indiretos podem ser igualmente localizados tanto na área de produção (materiais indiretos, ordenados de supervisores etc.) como na área de

comercialização (despesas com viagens, despesas com representações etc.).

O segundo grupo se relaciona com o nível de vendas e produção da empresa.

Daí surgem duas subdivisões:

- **Custos variáveis:** São todos os custos que mantêm uma relação direta com a variação do nível de vendas e produção. Assim, esses custos aumentam ou diminuem em conformidade com a ocorrência de acréscimos ou decréscimos nos níveis de produção e das vendas. Como ilustração, pode-se citar a matéria-prima, na área de produção; e os fretes, na área de comercialização. Ambos os custos variam numa relação direta com as variações dos volumes de vendas e produção.
- **Custos fixos:** São todos os custos que, dentro de certos limites de produção e vendas, se mantêm inalterados. Uma vez atingidos esses limites, os custos fixos aumentam em saltos. Como ilustração, podem ser mencionados o aluguel de um prédio industrial (na área de produção) e o ordenado do gerente de vendas (na área de comercialização). Ambos os custos não sofrem alterações em função do nível de vendas e promoção, enquanto novo prédio não for alugado, ou novo gerente não for admitido.

No final, Martins (1982:55) conclui que:

*Todos os custos podem ser classificados em Fixos e Variáveis ou em Diretos e Indiretos ao mesmo tempo. Assim, a matéria-prima é um Custo Direto e Variável, os materiais de consumo são normalmente Custos Indiretos e Variáveis, os seguros da fábrica são Custo Indiretos e Fixos etc. Os Custos Diretos são Variáveis, quase sem exceção, mas o Indireto são tanto Fixos como Variáveis, apesar*

*da geral predominância dos primeiros. Um custo que precisa de bastante atenção nessa classificação é a mão-de-obra Direta.*

### **3.1.3 Custeio por Absorção ou Rateio**

De acordo com Martins (1996:41),

*Custeio por Absorção é o método derivado da aplicação dos princípios de contabilidade geralmente aceitos, nascido da situação histórica mencionada. Consiste na apropriação de todos os custos de produção aos bens elaborados, e só dos de produção; todos os gastos relativos ao esforço de fabricação são distribuídos para todos os produtos feitos.*

Custeio por absorção é o sistema de custo que aloca, através de rateio, os custos fixos e gastos gerais de fabricação aos produtos fabricados pela empresa.

Ele tem o grande mérito de ser aceito universalmente para se apurar o custo dos produtos e serviços produzidos e vendidos para se atender os objetivos sociais de uma empresa. Os agentes governamentais e os auditores o reconhecem como o único método aceitável para as finalidades de apuração do resultado tributável e do lucro distribuível, bem como para as finalidades agregativas e estatísticas ao nível macroeconômico.

Este sistema constitui-se em elemento de fundamental importância para a Contabilidade Financeira como suporte à Gestão Societária, porque assegura, entre outras coisas, a comparabilidade do desempenho da empresa através do tempo, bem como a comparação dela com outras empresas concorrentes ou não.

Custeio por Absorção significa, então, a apropriação, aos produtos elaborados pela empresa, de todos os custos incorridos no processo de fabricação, quer

estejam diretamente vinculados ao produto, quer se refiram à tarefa de produção em geral e só possam ser alocados aos bens fabricados indiretamente, isto é, mediante rateio. Passam a integrar o valor contábil dos produtos feitos, então, tanto os custos que são variáveis (que só existem quando cada unidade é feita) quanto os fixos (que independem de cada unidade, relacionando-se mais com as condições de produzir).

Conforme Horngreen et al. (2000:211), “*Custo por Absorção* é o método de custeio do estoque no qual todos os custos de fabricação, variáveis e fixos, são considerados custos inventariáveis. Isto é, o estoque absorve todos os custos de fabricação”.

### **3.1.4 Custeio Variável ou Direto**

De acordo com Martins (1996:215),

... embora muito mais conhecido como *Custeio Direto*, esse método significa apropriação de todos os Custos Variáveis, quer diretos ou indiretos, e tão somente dos variáveis. (*Custeio Direto* pode dar a impressão de que só se apropriam os custos diretos, mas isso não é verdade: aliás, fica agora clara a distinção entre *Custo Direto* e *Custeio Direto*). Com base, portanto, no *Custeio Direto* ou *Custeio Variável*, só são alocados aos produtos os custos variáveis, ficando os fixos separados e considerados como despesas do período, indo diretamente para o Resultado; para o estoque só vão, como consequência, custos variáveis.

Horngreen et al. (2000:19) comenta que:

*provavelmente nenhum assunto em toda a contabilidade gerencial tem criado tanta controvérsia entre os contadores como o custeamento direto. A controvérsia não está na separação dos custos fixos e variáveis para fins de planejamento, controle e tomada de decisão, mas sobre as justificativas teóricas da exclusão dos custos fixos indiretos do custo das unidades produzidas e, portanto, do valor dos produtos inventariados.*

Já o Sistema de Custo Variável ou Direto tem o seu próprio mérito de permitir a análise do comportamento dos custos face à variação de volumes dos negócios ou de utilização da capacidade instalada. Não há dúvidas de que as informações sobre o volume e capacidade são de fundamental importância para as decisões relacionadas com a eficiência e eficácia com que os recursos da empresa são utilizados para o alcance de seus objetivos sociais.

Cada gestor necessita e deseja acompanhar o desempenho de sua unidade, departamento ou área de responsabilidade e este é o método universalmente reconhecido como sendo o melhor para estas finalidades.

Martins (1996:222) resume que

*pela própria natureza dos custos fixos (invariabilidade), arbitrariedade em seu rateio e variação por unidade em função de oscilações do volume global, e por propiciar valores de lucro não muito úteis para fins decisoriais, criou-se um critério alternativo ao Custo por Absorção. Trata-se do Custo Variável (ou Direto), em que só são agregados aos produtos seus custos variáveis, considerando-se os custos fixos como se fossem despesas.*

*Nas demonstrações à base de Custo Variável obtém-se um lucro que acompanha sempre a direção das Vendas, o que não ocorre com o Absorção. Mas, por contrariar a Competência e a Confrontação, o Custo Variável não é válido para Balanços de uso externo, deixando de ser aceito tanto pela Auditoria Independente quanto pelo Fisco. É fácil, entretanto, trabalhar-se com ele durante o ano e fazer-se uma adaptação de fim de exercício para se voltar ao Absorção.*

A visão do Custo Variável é a baseada na quantidade de produto final produzido para se fazer a análise do comportamento do custo. Os Custos Variáveis são os custos e despesas que variam na proporção direta das variações do nível de atividades. A variabilidade de um custo existe em relação a um denominador

específico, ressaltando-se, portanto, a diferença entre custo variável e custo direto. Um custo é variável se ele realmente acompanha a proporção da atividade com que é relacionado. Um custo direto é aquele que se pode medir em relação à atividade ou ao produto. Um custo pode ser fixo em relação a um determinado nível de atividade e direto em relação ao produto.

### **3.1.5 Deficiências dos Sistemas Tradicionais de Custo**

Todavia e não obstante os méritos e objetivos específicos de cada um dos sistemas já descritos, ambos ainda não enfatizam adequadamente a questão da rastreabilidade dos custos, a qual, pela natureza de seus propósitos (identificação e mensuração de direcionadores de custos), é a mais adequada forma de se analisar custos, propor ações que tragam como retorno produtos de melhor qualidade a custos competitivos.

Nakagawa (1993:35-36) faz algumas considerações sobre os atuais sistemas de custo:

- Os sistemas tradicionais de custo têm gerado distorções no custo dos produtos ao alocarem os custos indiretos de fabricação (CIF) utilizando critérios de rateio geralmente arbitrários, além de um número muito limitado de bases de apropriação, que usualmente têm sido horas de mão-de-obra direta ou horas-máquinas;
- Enquanto os custos indiretos de fabricação (CIF) vêm crescendo, as bases utilizadas para sua apropriação vêm diminuindo sensivelmente, não só elevando as taxas de aplicação desses custos, como também aumentando o risco de erros na apuração do custo dos produtos;

- Os sistemas tradicionais de custeio não permitem a identificação e eliminação de atividades que não adicionam valor ao produto, além de induzirem à produção em larga escala para a diluição de custos fixos, gerando, assim, estoques excessivos;
- Os custos da qualidade, em termos de falhas internas e externas, prevenção e avaliação, não são identificados e mensurados pelos sistemas atuais;
- Os sistemas atuais concentram-se mais nos custos correntes de produção, em prejuízo da análise do impacto do custo no ciclo de vida dos produtos, deixando, assim, de levar em conta o custo-mota através do qual se analisa a viabilidade do produto no mercado;
- Pelos sistemas atuais os gestores não obtêm dados e informações sobre as oportunidades de eliminar desperdícios e promover o contínuo aperfeiçoamento da atividade, dificultando, assim, importantes decisões de investimentos em tecnologias avançadas de produção;
- As mensurações de desempenho feitas pelos atuais sistemas, freqüentemente são até mesmo conflitantes com os objetivos estratégicos da empresa; e
- Finalmente, não avaliam adequadamente desempenhos operacionais, não mensuráveis financeiramente, tais como: qualidade, flexibilidade, ciclo de produção e atendimento de ordens.

Estas considerações de Nakagawa resumem bem todos os pontos frágeis dos sistemas tradicionais de custeio abordados por vários autores citados na bibliografia deste trabalho.

### 3.2 Introdução ao ABC

Conforme Brimson (1996:41), os gerentes necessitam de informações das atividades para ajudá-los a alcançar a excelência empresarial. A contabilidade por atividades identifica o que a empresa faz. Para poder aumentar a rentabilidade e o desempenho é importante compreender onde é gasto o precioso tempo da empresa e, em detalhe, o que a empresa faz e como faz. Em resumo, uma empresa apenas pode melhorar quando a gerência comprehende o que é feito, quão bem é feito e se contribui para os objetivos do negócio. A contabilidade por atividades melhora a rastreabilidade e, em última análise, aumenta a responsabilidade.

Conforme explica Martins (1996:93), o Custo Baseado em Atividades, conhecido como ABC (*Activity-Based Costing*), é uma metodologia de custeio que procura reproduzir sensivelmente as distorções provocadas pelo rateio arbitrário dos custos indiretos, apresentadas nos métodos de Absorção, RKW e Pleno.

Com o avanço tecnológico e a crescente complexidade dos sistemas de produção, em muitas indústrias, os custos indiretos vêm aumentando continuamente, tanto em valores absolutos quanto em termos relativos, comparativamente aos custos diretos.

Outro fenômeno importante a exigir melhor alocação dos custos indiretos é a grande diversidade de produtos e modelos fabricados na mesma planta que vem ocorrendo nos últimos tempos em alguns setores industriais. Como exemplo, pode-se citar o setor automotivo onde, em uma única planta, podem ser produzidos automóveis, utilitários, caminhões e ônibus, cada uma com características, técnicas e recursos próprios de produção.

Neste ponto está a importância de um tratamento adequado na alocação dos CIF (Custos Indiretos de Fabricação aos produtos), pois os mesmos graus de arbitrariedade e de subjetividade eventualmente tolerados no passado podem provocar hoje enormes distorções. Essas dependerão dos dois fatores já citados: proporção dos custos indiretos no total e diversificação das linhas de produto.

A metodologia do Custo Baseado em Atividades parte da premissa que

*os produtos e serviços demandam por atividades para serem concluídos, e estas por sua vez originam custos para serem realizadas. Por meio da alocação de custos indiretos pela intensidade que cada produto ou serviço utilizou-se de cada atividade para ser concluído permite-se um mais claro entendimento da relação causa-efeito de qualquer processo gerador de receita e custo (Associação ECR Brasil, 1998:15).*

Para Nakagawa (1995: 62), em vez de apenas buscar novas formas de "rateios" para os CIF, como muitas empresas já estão até mesmo fazendo, o ABC busca facilitar, na verdade, a implementação de um processo de mudança de atitudes na empresa, ou seja, o ABC deve ser visto como um agente de mudanças para a mente humana.

Quando se diz que o ABC é uma ferramenta que auxilia os gerentes a descobrirem as rotas do consumo dos recursos da empresa, busca-se, na realidade, colocar à sua frente uma informação muito mais importante para suas decisões. Baseado nas próprias atividades e produtos que os gerentes conhecem muito bem, o ABC mostra-lhes com clareza e transparência os custos destas atividades e produtos.

Isto é realmente uma inovação metodológica que pode mudar a atitude dos gestores, tornando-os mais inovativos e criativos. Em vez de saber do desempenho

de sua área apenas através dos relatórios tradicionais, que retratam aquilo que já aconteceu ou deveria acontecer, agora eles poderão antecipar seus desempenhos futuros, tornando-os ainda mais eficientes e eficazes.

Para Oliveira (1998:73), o ABC é uma técnica de controle e alocação de custos que permite:

- Identificar as atividades e os processos existentes nos setores produtivos de uma organização industrial ou prestadora de serviços;
- Identificar, analisar e controlar os custos envolvidos nessas atividades e processos;
- Atribuir custos aos produtos, tendo como parâmetro a utilização dos direcionadores (ou geradores) de custos.

Para Robles Jr. (1994:42-43), na verdade,

*a Contabilidade por Atividades constitui-se em uma ferramenta muito mais poderosa que as atuais, usadas no Controle de Custos. Ela permite que a Contabilidade ofereça informações que transcendem os limites departamentais ou de centros de custos. A Contabilidade por Atividades permite detalhar os processos adentrando nos vários departamentos em que um mesmo processo está encadeado. Essa possibilidade leva à questão da tomada de decisão entre continuar com o processo ou terceirizá-lo, dependendo de fatores econômicos ou fatores políticos, caso a companhia decida concentrar seus esforços única e exclusivamente nos objetivos sociais.*

O sistema de Custo Baseado em Atividades é fundamentado no conceito de que são as atividades que geram ou causam os custos, e que os produtos, serviços e consumidores são as razões pelas quais estas atividades são realizadas.

### 3.3 Breve Histórico do ABC

Conforme Nakagawa (1995:41), “*Segundo alguns autores, o ABC já era conhecido e usado por contadores em 1800 e início de 1900. Outros registros históricos mostram que o ABC já era bastante conhecido e usado na década dos anos 60.*”

Se olharmos a matriz utilizada na EAV para transformar custo do produto em custo da função, iremos perceber que, nesta matriz, existe a aplicação do ABC. Resta saber quem a utilizou em primeiro lugar. Para os interessados em aprofundar-se no assunto consultar Basso (1991:30), “Figura 10 – Formação do custo da função”, que não foi incluída aqui, por estar fora do escopo deste trabalho.

*O uso do ABC está intimamente associado ao bom senso, e ao fomento à criatividade. Taylor, Fayol, Elton Mayo e tantos outros que contribuíram para o desenvolvimento da administração científica fizeram uso da análise de atividades para seus estudos de tempos e movimentos de organização do trabalho. Pode-se considerar também como precursor do ABC o próprio método alemão conhecido como RKW (Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit).*

*No Brasil, os estudos e pesquisas sobre o ABC tiveram início em 1989, no Departamento de Contabilidade e Atuária da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP, onde esta matéria é lecionada tanto no nível de graduação como de pós-graduação. No mesmo ano, criou-se o CMS lab para, como membro educacional de CAM-I (Consortium for Advanced Manufacturing - International) de Arlington, Texas (EUA), abrir as portas da USP as empresas e outras instituições de ensino e pesquisa para, através de convênios, estabelecer programas de treinamento e desenvolvimento de executivos e instrutores nesta matéria.* (NAKAGAWA, 1995:41)

O Prof. Leone (2000:252) faz um estudo associando trabalhos anteriores com o surgimento e o aperfeiçoamento do critério ABC:

*H. Thomas Johnson é um dos mais famosos professores de Contabilidade de Custos, cujos trabalhos, realizados em conjunto com o professor Robert S. Kaplan (1993), da Harvard University, divulgaram não o critério ABC, mas a idéia de que os critérios e métodos atuais de cálculo de custos precisam ser reformulados diante das alterações tecnológicas crescentes na produção e na administração das empresas. Num artigo de grande repercussão no meio acadêmico, ao tratar do critério ABC, Johnson nos ensina que um critério semelhante ao critério ABC foi implantado, a partir de 1963, na General Electric (Johnson, 1992:26). O estudo na General Electric foi recomendado para controlar e administrar o crescimento preocupante dos custos indiretos na indústria, por causa de sua repercussão na determinação dos custos de produção. Para atender a uma melhor administração dos custos indiretos, a GE propôs uma nova técnica para controlar atividades que estavam causando os custos. A nova técnica estava baseada em cost drivers (direcionadores de custos), do mesmo modo como hoje se baseia o critério ABC. Além disso, os custos indiretos eram identificados direta ou indiretamente às atividades.*

Essa técnica, segundo Catelli & Guerreiro (1994, apud LEONE, 2000:253),

*foi, em seguida, aperfeiçoada e sistematizada pelo professor Robin Cooper, da Harvard University, durante os anos 70. A partir de 1980, o emprego do critério foi desenvolvido por firmas americanas de consultoria. A partir de 1988, começaram a surgir, com mais intensidade, trabalhos mostrando as vantagens do uso do critério e, principalmente, apresentando a idéia de que todos os métodos e sistemas correntes estavam ultrapassados, produzindo informações enganosas.*

Segundo Leone (2000:254), “alguns pesquisadores dão conta, ainda, de que o primeiro trabalho publicado que tratou do critério ABC foi o livro *Activity costing and input-output accounting* (Staubus, 1971), editado em 1971, portanto há 29 anos”.

Uma pesquisa realizada por Carlos Yorghi Khoury, sobre o tema ABC - SISTEMA DE CUSTOS BASEADO EM ATIVIDADES: UMA PESQUISA DE SUA UTILIZAÇÃO NO BRASIL, Fundação Getúlio Vargas - Escola de Administração de

Empresas de São Paulo em 1997, *apud* Associação ECR BRASIL (1998:16), "indica que cerca de 93% dentre as 500 maiores empresas do País tinham conhecimento da sua existência, mas apenas 22% delas haviam implementado (4%) ou estavam em processo de implementação (18%)".

Autor Ano	Nº de Respondentes/ População Pesquisada	Taxa de Utilização do ABC % da Pesquisa
Carlos Yorghi Khouri 1997	283/500 ou 57 % 500 maiores empresas do Brasil	61/283 = 22%
Wolney Ramiro 2000	77/100 ou 77 % 100 maiores empresas do Sudeste	20/77 = 26%
Ari Roedel e Ilse M. Beuren 2001	81/200 ou 41% 200 maiores empresas de Santa Catarina	10/81 = 12%
João Marcos Vieira 2002	35/75 ou 47% 75 maiores autopeças de São Paulo	5/35 = 14%
Esta pesquisa 2002	31/125 ou 24.8% 125 Maiores empresas da Região do Grande ABC	1/31 = 3,2%

### Quadro 3.1 Trabalhos Publicados sobre Utilização do ABC

Fonte: MARINHEIRO (2003: 169).

A pesquisa realizada por Marinheiro (2003:163) apresenta o seguinte resultado: das empresas que responderam ao questionário (31), 30 não utilizam o ABC Costing. Dessas empresas, 4 não adotam o ABC devido à complexidade do método. Seis empresas informaram que a participação dos custos indiretos no custo total não é relevante, ou que possuem um tipo de produto ou poucos produtos em seu processo, o que não justifica a adoção do ABC. A grande maioria (20 empresas) informou que o custo/benefício para a adoção do método não é atrativo.

Conforme apresentado nas últimas pesquisas, a utilização do ABC parece estar diminuindo. Talvez esteja acontecendo o mesmo fenômeno que acontece com a EAV; a aplicação deixa de ser formal para ser informal (sem registros ou sem consciência de que estão aplicando). No caso do ABC, quando se diz informal, está-

se referindo ao ABC aplicado nos processos e não na correção dos custos provocados pela distorção dos rateios – estes não podem ser informais.

### 3.4 O Conceito do ABC

No sistema tradicional de custeio (ou Custo por Absorção), o foco está nos custos gerados pela produção de bens e serviços. Por esta razão, custos como materiais diretos, mão-de-obra direta e outros custos são alocados diretamente aos produtos. Todos os outros são agrupados como custos indiretos e então são alocados para os bens produzidos, com base em algum critério simples de rateio como, por exemplo, volume produzido ou faturamento gerado.

A aplicação destes métodos de custeio é possível em situações em que se tem um único produto, produtos homogêneos ou ainda quando os custos indiretos são relativamente pequenos quando comparados com o custo total. Nestas situações, a alocação baseada em um único critério de rateio, tais como horas de mão-de-obra direta, volume produzido, quantidade de matéria-prima consumida, entre outros, não apresenta distorções relevantes na apuração dos custos.

Entretanto, é cada vez mais difícil encontrar empresas que trabalhem sob estas condições. Por exemplo, à medida que o *mix* de produtos se torna cada vez maior, os processos e serviços são cada vez mais complexos e as mudanças tecnológicas são mais freqüentes. Fazer alocação de custos indiretos com base em medidas de volume pode gerar distorções fazendo com que produtos de alto volume subsidiem produtos de baixo volume. Isso acontece porque os produtos de alto volume absorvem uma parcela maior dos custos indiretos, o que nem sempre representa a realidade.

De forma geral, o Custo Baseado em Atividades é uma metodologia de custo que reduz sensivelmente as distorções provocadas pelo rateio arbitrário dos custos indiretos, além de prover os gestores com informações mais confiáveis sobre os custos reais dos produtos.

O ABC procura identificar inicialmente quais são as atividades desenvolvidas pela empresa e seus custos, com base no consumo direto de recursos (materiais, equipamentos, pessoal, energia elétrica, aluguel etc.). Uma vez identificadas e custeadas as atividades, estas são alocadas aos produtos/ serviços, linhas de produto, clientes ou fornecedores (objetos de custo) com base na demanda relativa de cada um.

O sistema de Custo Baseado em Atividades é fundamentado no conceito de que são as atividades que geram ou causam os custos, e que os produtos, serviços e consumidores são as razões pelas quais estas são realizadas.

De acordo com a Associação ECR Brasil (1998:24),

*além de gerar questões sobre o porquê dos recursos estarem sendo utilizados de uma maneira e não de outra, o ABC produz resultados mais exatos sobre os custos dos produtos. Especialmente nos casos em que os custos indiretos são significativos em relação ao custo total e em que há uma grande diversidade de produtos e serviços.*

Conforme Pamplona (1994, apud LEONE, 2000:254),

*o critério ABC é a solução adequada para resolver os problemas de custo resultantes do emprego dos sistemas correntes em novos ambientes de trabalho; é uma técnica de custeamento em que os custos e despesas indiretos são apropriados a várias unidades através de algumas bases que não são relacionadas aos volumes dos fatores de produção. Comparado com os critérios correntes, o ABC representa uma apropriação mais direta.*

Portanto, a finalidade do ABC é apropriar os custos às atividades executadas pela empresa e, então, apropriar de forma adequada aos produtos as atividades, segundo o uso que cada produto faz dessas atividades.

Para Monden (1999:248),

*o ABC é um tipo de sistema contábil que enfoca as atividades. O conceito fundamental por trás do ABC é que as atividades consomem recursos (custos) e os produtos consomem atividades. A abordagem do ABC diz que elementos de custo (chamadas de recursos de negócio) podem ser detectados pelas várias atividades que os consomem. Esses custos que são detectados por meio dessas atividades são absorvidos por vários modelos de produto. Na segunda etapa, os critérios para tal absorção de custo são os direcionados de custo que fazem com que os elementos de custo sejam consumidos pelas atividades.*

Na análise das literaturas especializadas sobre o conceito ABC existem muitas comparações entre o ABC e os demais sistemas de custos utilizados pelas empresas. Numa reflexão mais técnica, Leone (2000:257) prefere fazer um estudo sobre as semelhanças entre os vários sistemas conforme abaixo:

- a) O critério ABC centraliza seus esforços na busca de análise mais ampla e profunda da função industrial (e, em alguns casos, nas demais funções), separando-a em suas diversas atividades, tanto quanto a função-meio como a função-fim. As técnicas correntes buscam, do mesmo modo, proceder a essa análise.
- b) O critério ABC emprega, como direcionadores para fazer a alocação das atividades aos produtos, aos serviços, enfim, aos objetos do custeio que consomem atividades, bases não relacionadas ao volume, ou seja, bases não relacionadas aos atributos específicos dos objetos de custeio. Essa é uma assertiva muito comum entre os defensores do critério ABC. Há uma diferença de



conceituação entre as bases de rateio empregadas pelos sistemas correntes e os direcionadores de atividades empregados pelo ABC.

c) O critério do ABC não trata a classificação das despesas e custos indiretos em variáveis e fixos. Todos os custos e despesas serão alocados às atividades e, por meio destas, aos produtos e serviços. O ABC adota, portanto, a filosofia do custeio por absorção, do mesmo modo que os demais sistemas correntes de custeio. Exceto, é claro, os sistemas que se fundamentam na filosofia do custeio direto ou variável.

Em suma, o

*ABC é um método de rastrear os custos de um negócio ou departamento para as atividades realizadas e de verificar como estas atividades estão relacionadas para a geração de receitas e consumo de recursos. O ABC avalia o valor que cada atividade agrega para a performance do negócio ou departamento (CHING, 1995:41).*

Cogan (1994:XIV) observa ainda que "as organizações prestadoras de serviços como bancos, seguradoras, etc. também podem se beneficiar do ABC, pois as despesas indiretas que lá ocorrem nos seus diversos produtos (contas correntes, poupança, apólices de seguros, etc.), à semelhança das fábricas, igualmente podem ser distribuídas segundo atividades".

### **3.5 Análise das Atividades**

#### **3.5.1 Definição de Atividade**

Conforme Martins (1996:100),

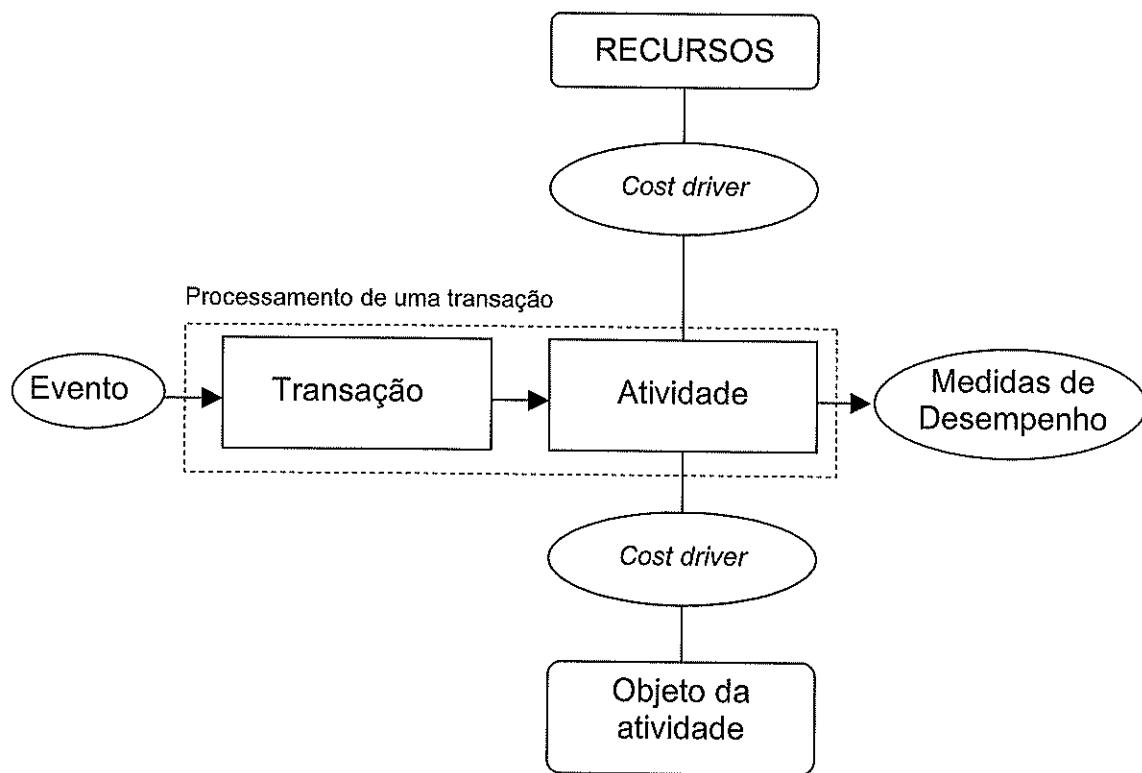
*uma atividade é uma combinação de recursos humanos, materiais, tecnológicos e financeiros para se produzirem bens ou serviços. É composta por um conjunto de tarefas necessárias ao seu desempenho. As atividades são necessárias para a concretização de um processo, que é uma cadeia de atividades correlatas, inter-relacionadas.*

O ABC vê a empresa como uma companhia de indivíduos que fazem todo tipo de atividades - processando ordens de compra, produzindo peças, treinando funcionários - para satisfazer às necessidades do cliente. Atividades formam o bloco comum entre as áreas funcionais e os processos.

Ching (1995:49) complementa: "*atividades são caracterizadas como o nível em que as ações são tomadas. Atividades são o que as empresas fazem. Para realizar mudanças, devemos mudar o que as pessoas fazem e, portanto, as mudanças devem ocorrer nas atividades.*"

Para Nakagawa (1995:42), em sentido mais amplo, as atividades não se referem apenas a processos de manufatura, mas também à produção de projetos, serviços etc., bem como às inúmeras ações de suporte a esses processos.

É útil também se caracterizar a atividade, reduzindo-a à sua forma mais simples: processamento de uma transação. Este pode ser descrito em termos de recursos, insumos, produtos e procedimentos (Figura 3.1).



**Figura 3.1 A atividade como processamento de uma transação**

Fonte: NAKAGAWA (1995: 42)

O evento é uma consequência ou resultado de uma ação externa (compra, armazenagem, produção, venda, distribuição etc.) a uma atividade. Os eventos dão início a uma atividade. As transações são materializadas através de documentos (inclusive eletrônicos) e procuram reproduzir o mais fielmente possível os eventos e as atividades a que se referem. As atividades podem ser, em sua natureza, primárias e secundárias. As primárias são as que dão cumprimento à missão que lhes foi conferida e as secundárias às que lhe dão suporte.

As transações podem ocorrer no início ou fim de uma atividade e representam os resultados dos eventos-chave de uma empresa. Por exemplo: a compra de um material em uma empresa é um evento e a ordem de compra é a transação que representa esta atividade.

Para processar uma atividade, ocorre o consumo de diversos tipos de recursos, que são basicamente chamados fatores de produção e estes tanto podem ser adquiridos externamente como internamente. O *cost driver* (direcionador ou vetor de custo) é o fator que determina ou influencia o consumo de recursos pelas atividades e destas pelos produtos.

Segundo Atkinson et al. (2000:142),

*os projetistas do sistema de custo devem identificar as atividades que consomem recursos de apoio, atribuir custos a esses recursos para as atividades, selecionar o direcionador da medida de custo para cada atividade e determinar a taxa do direcionador de custo da atividade. Esses projetistas desenvolvem observações detalhadas, examinam os relatórios da contabilidade de custo e analisam a experiência dos gerentes para entender o realizado pelas unidades organizacionais diferentes.*

Ching (1995:39) destaca ainda que

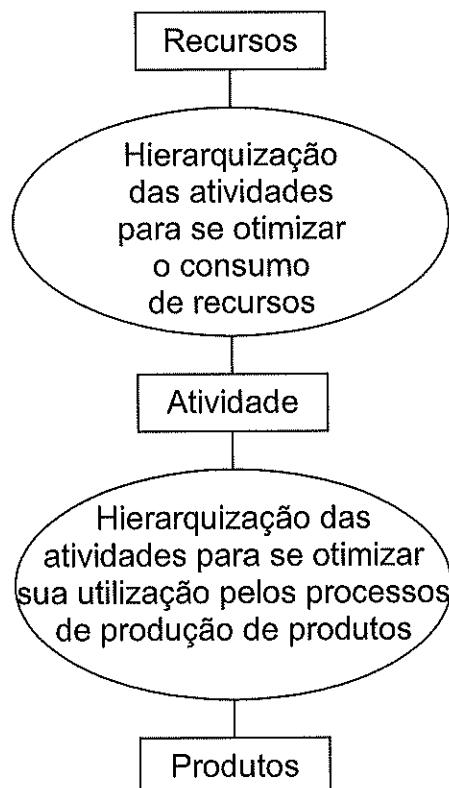
*uma atividade caracteriza-se pelo consumo de recursos para produzir um output produto ou serviço. O ponto inicial para gerenciar atividades é entender os recursos e a demanda dos mesmos recursos exigidos pelas atividades. E quem determina que as atividades ocorram? A princípio deveriam ser produtos, clientes, fornecedores, porém o que ocorre é a determinação de inúmeras atividades pela própria organização. Tais atividades não agregam nenhum valor ao produto.*

### **3.5.2 Hierarquia de Atividades**

Conforme Nakagawa (1995:43), a atividade descreve basicamente a maneira como uma empresa utiliza seu tempo e recursos para cumprir sua missão, objetivos e metas. O principal objetivo de uma atividade é o de converter recursos (materiais, mão-de-obra, tecnologia, informações etc.) em produtos ou serviços (Figura 3.2).

A questão da hierarquia das atividades pode ser estudada sob as formas de como elas são agregadas em termos de:

- a) consumo de recursos pelas atividades;
- b) alocação dos custos das atividades aos produtos.



**Figura 3.2 Hierarquia das atividades**

Fonte: NAKAGAWA (1995: 44)

No primeiro caso, faz-se a agregação com o objetivo de se optimizar a alocação dos recursos aos diversos níveis e formas de atividades que ocorrem nos processos.

No segundo caso, faz-se a agregação para se optimizar a alocação de atividades aos produtos ou serviços, nos diversos níveis hierárquicos do processo.

### **3.5.3 Definição de Recursos**

Recurso é todo insumo econômico aplicado ou utilizado para a realização de uma atividade dentro de uma organização. Como exemplo de recursos, pode-se citar: salários, benefícios e encargos; aluguel; energia elétrica; insumos de produção, entre outros.

Recursos podem também ser definidos como fatores de produção consumidos na empresa como, por exemplo: pessoal, materiais, computadores, telefone etc. Correspondem às categorias de despesas ou contas (na visão contábil).

No custeio tradicional, os custos e os recursos podem ser vistos nas contas de despesas e em Lucros e Perdas.

No ABC são as atividades que demandam recurso e por consequência o custo. Eliminando-se a atividade, torna-se desnecessário o uso do recurso.

### **3.5.4 Direcionadores de Custo**

Conforme Scherer (1980, apud SHANK e GOVINDARAJAN, 1997:21),

*no gerenciamento estratégico de custos sabe-se que o custo é causado, ou direcionado, por muitos fatores que se inter-relacionam de formas complexas. Compreender o comportamento dos custos significa compreender a complexa interação do conjunto de direcionadores de custo em ação em uma determinada situação. Na contabilidade gerencial, o custo é uma função, basicamente, de um único direcionador de custos: volume de produção. Os conceitos de custos relacionados com o volume de produção permeiam o pensamento e os trabalhos sobre custos: custos fixos versus custos variáveis, custos médios versus custos marginais, análise de custo-lucro-volume, análise de ponto de equilíbrio, orçamentos flexíveis e margem de contribuição, para citar apenas alguns. No gerenciamento estratégico de custos, o volume de produção é visto como captando muito pouco da riqueza do comportamento de*

*custos. A contabilidade gerencial, neste aspecto, tende a utilizar os modelos simples da microeconomia básica. A gestão estratégica de custos, por outro lado, tende a usar os modelos mais ricos da economia de organizações industriais.*

Martins (1996:103) define um **Direcionador de Custos** como o "fator que determina a ocorrência de uma atividade. Como as atividades exigem recursos para serem realizadas deduz-se que o direcionador é a verdadeira causa dos custos. Portanto o direcionador de custos deve refletir a causa básica da atividade e, consequentemente, da existência de seus custos."

Para Nakagawa (1995:74), *Cost driver* é uma transação que determina a quantidade de trabalho (não a duração) e, através dela, o custo de uma atividade. Definido de outra maneira, *cost driver* é um evento ou fator causal que influencia o nível e o desempenho de atividades e o consumo resultante de recursos. Exemplo: número de *setups*, número de clientes, distância percorrida etc.

Basicamente, todo fator que altere o custo de uma atividade é um *cost driver*. Ele é usado no ABC para caracterizar duas situações:

- a. mecanismo para rastrear e indicar os recursos consumidos pelas atividades, caso em que é chamado de *cost driver* de recursos;
- b. mecanismo para rastrear e indicar as atividades necessárias para a fabricação de produtos ou atender os clientes, caso em que é chamado de *cost driver* de atividades.

A Associação ECR Brasil (1998:23-24) exemplifica:

*Como exemplo de Direcionadores de Recursos temos:*

- *Dedicação das pessoas;*
- *Consumo de Energia Elétrica;*
- *Metro Quadrado Utilizado;*
- *Número de Funcionários.*

Para Martins (1996:104), os Direcionadores de Recursos deverão responder às seguintes perguntas: "o que é que determina ou influencia o uso deste recurso pelas atividades?" ou "como é que as atividades se utilizam deste recurso?"

### **3.5.5 Exemplos de Aplicação de ABC**

A revista *The New Manufacturing Accounting for Non-Accounting da AME* (1992:5) apresenta dois exemplos interessantes que retratam a aplicação do Custo do ABC.

**O primeiro exemplo** refere-se à aplicação do ABC na área de Expedição:

- **DADOS DA ÁREA**

- Custo da área de embarque: US\$ 100.000
- N.º de embarques no período: 1000
- Custo unitário por embarque: U\$ 100

- **DADOS DOS PRODUTOS**

	Produto "A"	Produto "B"
- Volume:	1000	1000
- N.º de embarques:	2	20
- Custo do embarque por produto:	U\$ 200	U\$ 2000

- CUSTEIO BASEADO NO VOLUME

- Custo por unidade: "A" ou "B" =  $(200 + 2000) / 2000$

"A" ou "B" U\$ 1,10/unidade

- CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES

- Custo por unidade: "A" =  $200 / 1000$ ; "B" =  $2000 / 1000$

"A" = U\$ 0,20/unidade "B" = U\$ 2,00/unidade

Neste exemplo, deve-se considerar:

- Cada produto consome custo de acordo com o uso do embarque;
- O Produto "A" é embarcado com baixa freqüência e em grandes lotes. Relativamente, baixo custo de expedição é alocado para este produto;
- O Produto "B" requer entrega JIT (*Just In Time*). O alto custo de expedição é função do alto número de entregas;
- O custo para cada embarque individual é determinado pela eficiência com que cada atividade é desenvolvida;

*Nota:* Este exemplo assume que os recursos requeridos para cada embarque referentes aos produtos "A" e "B" são os mesmos.

Um segundo exemplo, similar a este, referente à aplicação do ABC na área de Engenharia, pode ser encontrado na mesma revista.

### 3.6 Benefícios da Aplicação do ABC

O Custo Baseado em Atividades permite que qualquer empresa, em qualquer ramo de atividade, passe a conhecer melhor seus processos e a forma

como seus custos são gerados e consumidos pelos produtos ou serviços.

Segundo Cogan (1994:7), o Custo Baseado-em-Atividades estará em condições de apresentar resultados mais precisos sempre que:

- A organização utilizar grande quantidade de recursos indiretos em seu processo de produção; e
- A organização tenha significativa diversificação em produtos, processos de produção e clientes.

Um dos benefícios obtidos com o ABC é o de permitir uma melhoria nas decisões gerenciais, pois se deixa de ter produtos "subcusteados" como é o caso do produto "Controladores"<sup>3</sup> ou "supercusteados" como é o caso do produto "Bombas"<sup>4</sup> permitindo-se a transparência exigida na tomada de decisão empresarial que busca, em última análise, otimizar a rentabilidade do negócio.

O ABC permite ainda que se tomem ações para o melhoramento contínuo das tarefas de redução dos custos do *overhead*. No sistema tradicional, a ênfase na redução de custos se concentra tão somente nos custos diretos, os desperdícios existentes nas despesas indiretas ficam ocultos, dificultando sua análise. O ABC, contudo, em sendo uma sistemática que permite a determinação dos custos das atividades que incidem nos produtos, traz as condições de se permitir a análise desses custos indiretos. O ABC facilita, ainda, a determinação dos custos relevantes.

Como principais benefícios da utilização do ABC, a Associação ECR Brasil (1998:24) destaca:

---

<sup>3</sup> Este produto pertence ao caso "Destin Brass" que será apresentado no Capítulo 4.

<sup>4</sup> Este produto também pertence ao caso "Destin Brass" abordado no Capítulo 4.

- Possibilita o Cálculo do Custo dos Produtos e Serviços de uma forma mais realista;
- Permite Análises de Lucratividade mais precisas;
- Fornece subsídio para tomada de decisões sobre mudança de Preços de Mix de produtos vendidos/produzidos;
- Permite a identificação de Oportunidades de Melhorias Operacionais e de Redução de Custos;
- Possibilita a mensuração dos desempenhos dos processos e das atividades; e
- Serve como fonte de informações para análises comparativas de processos (*benchmarking*).

Ching (1995:50) complementa ao afirmar que "*o sistema ABC identifica as questões corretas, não fornece as respostas. Ele questiona os porquês. Cabe a nós descobrir os comois.*"

Possibilita melhor qualidade na tomada de decisão:

- na reengenharia de processos;
- na racionalização da linha de produtos;
- na focalização do cliente via análise de rentabilidade dos clientes;
- no custeio de fornecedores.

Por fim, possibilita melhoria de custos e realocação de recursos através de eliminação/redução e/ou racionalização de atividades.

### 3.7 O Enfoque do ABC

Vale ressaltar que o ABC não substitui a Contabilidade Financeira (Fiscal), pois esta tem um papel vital para a empresa, que é o controle fiscal das operações.

Segundo a Associação ECR Brasil (1998:34): "o ABC se utiliza dos dados da Contabilidade para transformá-los em informação gerencial. Portanto, o fato de implantar-se um Sistema ABC não significa nem o fim do sistema contábil na empresa, nem um sistema contábil paralelo ao oficial. Significa sim, uma **ferramenta gerencial** de apoio à tomada de decisões".

Cogan (1994:7) salienta que o

*ABC em sua forma mais detalhada pode não ser aplicável na prática, em virtude de exigir um número excessivo de informações gerenciais que podem inviabilizar sua aplicação. O custo da coleta e manipulação detalhada pode não ser aplicável na prática, em virtude de exigir um número excessivo de informações gerenciais que podem inviabilizar sua aplicação. O custo de coleta e manipulação detalhada teria que justificar o seu benefício. Numa fábrica pode-se destacar mais de cem atividades que contribuem para o "overhead" — caso se pense numa apuração exata de todas essas atividades, o ABC seria impraticável. As estimativas realizadas tornando o ABC factível o consagram como poderosa ferramenta de decisão gerencial.*

### 3.8 Comparação Entre o Custeio Tradicional e o ABC

As premissas nas quais se apoiaram os métodos ou critérios correntes e tradicionais de custeio, por terem sido desenvolvidos em épocas em que a realidade das empresas e dos negócios era outra, em termos de variáveis ambientais e internas, já não continuam verdadeiras. Por isso não se mostram, ao longo do

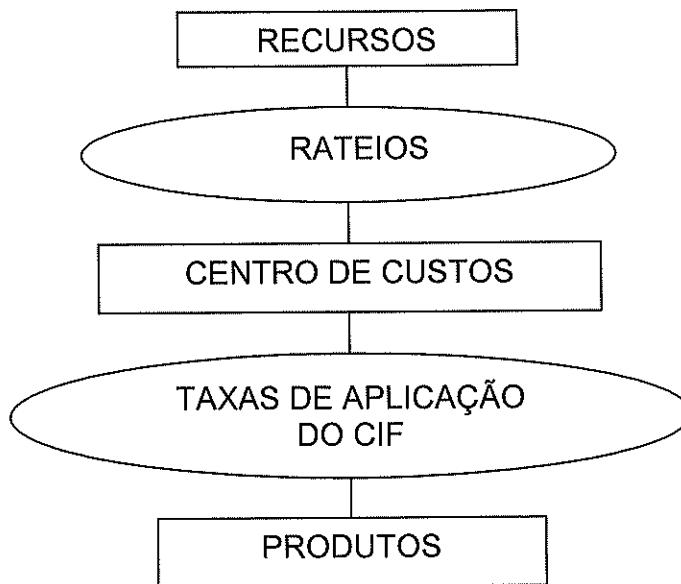
tempo, capazes de atender e de responder às necessidades das empresas, principalmente devido ao desenvolvimento de novas tecnologias, globalização de mercados e aumento da diversidade de produtos e serviços.

Os contadores de custos procuram valorizar os materiais gastos na fabricação dos produtos multiplicando a quantidade consumida por seu preço de compra para calcular os gastos com materiais. Isto pode ser feito tanto pelo sistema de custo-padrão como pelo sistema de custos reais. O mesmo é feito em relação ao consumo de horas de mão-de-obra direta necessárias à fabricação dos produtos. Nesse caso, substitui-se a quantidade de material por horas de mão-de-obra direta e o preço do material pela taxa salarial com encargos.

Para os custos indiretos de fabricação, calcula-se uma taxa de aplicação para apropriá-los aos produtos, com base em diversos critérios, como:

- Horas de mão-de-obra direta;
- Salários pagos sob forma de mão-de-obra direta;
- Horas máquinas;
- Custo do material consumido na produção;
- Qualquer forma de combinação entre os critérios citados.

Este esquema pode ser representado na Figura 3.3:



**Figura 3.3 Modelo Tradicional de Custo**

Fonte: NAKAGAWA (1995: 37)

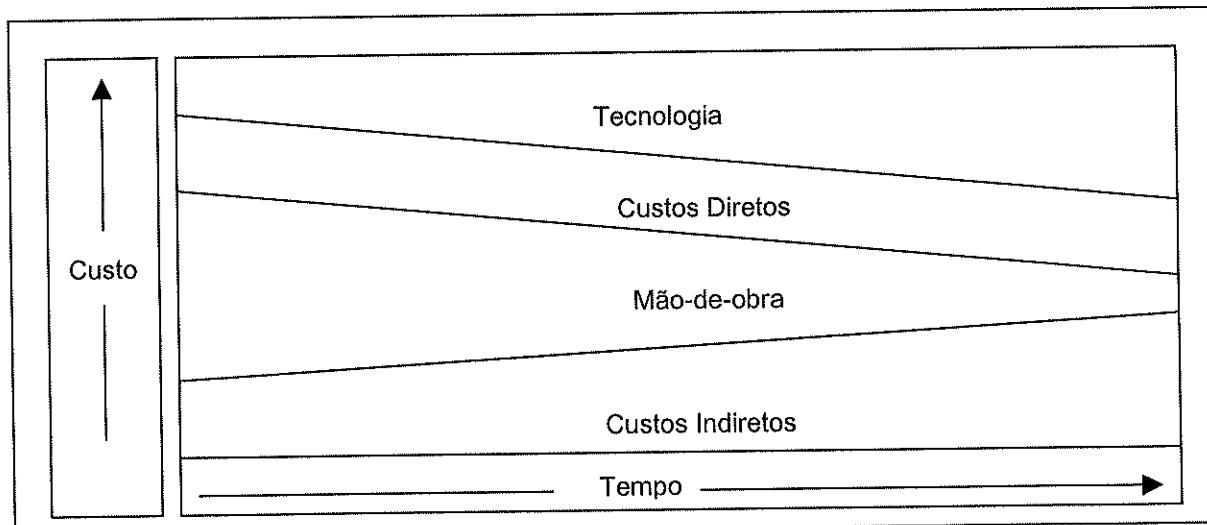
Cogan (1994:2) considera que os sistemas tradicionais de custos medem com precisão os recursos que são consumidos proporcionalmente ao número de componentes produzidos dos produtos industriais. Esses recursos incluem a mão-de-obra direta, o material direto, as horas de máquina e energia. Contudo existem, na organização, muitos outros recursos que ocorrem, todavia, em atividades que não se relacionam diretamente com o volume físico das unidades produzidas. Em consequência disso, o sistema tradicional de custeio das despesas indiretas (CIF - Custos indiretos de Fabricação/overhead) apresenta distorções quando aloca essas despesas aos produtos individuais, apenas utilizando o critério de rateio baseado em mão-de-obra direta ou nos materiais diretos ou nas horas-máquinas ou no tempo de processamento ou através das unidades produzidas.

Por outro lado, como no passado o CIF representava valores relativamente pequenos, a distorção apontada era aceitável em nome de uma maior simplicidade na distribuição das despesas indiretas aos produtos, como é feito pelo sistema

tradicional de custeio. Hoje, com a redução gradual que se vem observando na participação da mão-de-obra nos custos totais e com o acréscimo do CIF, principalmente em função dos novos processos de fabricação (JIT, CIM etc.), crescentes custos de suporte associados à manutenção e operação de equipamentos automáticos, gastos com engenharia e processamento de dados, não é mais possível aceitar passivamente o custeio tradicional.

Segundo Ching (1995:19), "a alocação de overhead para o custo do produto, no sistema tradicional, é arbitrária, porquanto não reflete adequadamente a demanda de recursos de cada produto individualmente nem como os custos indiretos vão comportar-se se o volume de produção alterar-se."

Os sistemas tradicionais de alocação subestimam o lucro nos produtos de grande volume e superestimam o lucro nos itens de especialidade.



Na Figura 3.4, pode-se verificar o comportamento dos custos nas últimas décadas:

**Figura 3.4 Evolução do Perfil de Custo nas Últimas Décadas**  
Fonte: CHING (1995: 16).

Conforme Ching (1995:16), “é importante considerar como o perfil de custos de uma empresa mudou nas últimas décadas. O custo da mão-de-obra direta diminuiu drasticamente e deve estar ao redor de 15%. Em direção oposta, os custos indiretos (overhead), incluindo aí os custos de tecnologia (automação nas fábricas e escritórios), têm crescido”.

Numa comparação ilustrativa entre uma fábrica de 20 anos atrás com uma de hoje, nota-se que poucos funcionários são necessários nas operações diretas de manufatura. As razões para essa mudança nos custos devem-se principalmente ao desenvolvimento tecnológico, pois operações antes executadas manualmente ganharam, nos robôs de manufatura, precisão, rapidez e qualidade.

*“Para mais de 60% das indústrias, a relação dos custos indiretos sobre os custos totais é de até 30%”* (CHING, 1995:18).

Segundo Brimson (1996:24),

*os sistemas tradicionais de custeio informam um custo de produto razoavelmente correto quando a atividade indireta é consumida em relação ao volume de produção. Por exemplo, os encargos sociais dos empregados diretos são relacionados à mão-de-obra direta e os custos de energia são relacionados às horas de máquina. No entanto, o custo dos produtos torna-se distorcido quando as atividades indiretas, não relacionadas com o volume de produção, aumentam significativamente. Atividade de empresa, como engenharia e assistência técnica, não são relacionadas ao volume atual de produção.*

A abordagem dos sistemas tradicionais de custeio consiste numa visão vertical de alocação dos custos, acompanhando a estrutura funcional da organização. A alocação dos custos e despesas, tais como salários, viagens, materiais, se processa nos centros de custos, departamentos. A empresa é dividida em unidades especializadas, com rígida definição de responsabilidade. Os gerentes

de cada área funcional estimam seus custos para atingir os objetivos estabelecidos e são controlados por sistemas contábeis e de fluxo de caixa. As avaliações de desempenhos e resultados baseiam-se em confrontos entre o orçado e o realizado, e pelo alcance dos objetivos preestabelecidos.

Contrastando com essa abordagem tradicional, o método de Custo Baseado em Atividades (ABC) fundamenta-se numa visão horizontal dos processos do negócio. A organização é analisada pelos seus processos e subprocessos, cada um deles constituído por um grupo de atividades.

Como citado por Cogan (1997:27), "*um processo é constituído de uma série de atividades que agregam valor, gerando um determinado produto final (bem ou serviço) que se pretende deverá atender às necessidades dos clientes internos ou externos. Isso pode acontecer num processo interdepartamental e/ou num processo intradepartamental*".

Essa abordagem se mostra compatível com a moderna concepção da organização, que enfatiza mais os processos de negócios do que os departamentos funcionais.

A difusão do método de custo ABC inicia-se efetivamente a partir da década de 1980, em um ambiente permeado pela insatisfação com os métodos tradicionais, ao mesmo tempo em que a adoção de tecnologias de informática aplicadas às áreas administrativas das organizações ganhavam impulsos significativos.

### **3.9 ABM – Gerenciamento Baseado na Atividade**

Segundo Kaplan e Cooper (2000:153), o ABM – Activity Based Management, ou o gerenciamento baseado na atividade, refere-se a todo o conjunto de ações que podem ser tomadas com base em informações sobre custeio baseado na atividade. Com o ABM, a organização concretiza seus objetivos exigindo menos de seus recursos organizacionais, ou seja, a organização pode obter os mesmos resultados (por exemplo, receita) com um custo total menor (menos dispêndio de recursos organizacionais).

Para Raffish e Turney (1991, apud SAKURAI, 1997:117),

*ABM é um método de gerenciamento que usa o ABC para auxiliar uma organização a melhorar o valor de seus produtos e serviços. Como principal fonte de informação, utiliza a análise baseada na atividade (ABA - activity-based analysis), e não no próprio ABC (embora, obviamente, a ABA conduza ao ABC). Inclui a análise de geração de custos, a análise de direcionadores de custos, a análise de atividades e a redução de custos.*

Sakurai (1997:92) adverte que

*o maior problema enfrentado atualmente pelas empresas é a dimensão dos gastos de overhead e a falta de instrumentos eficazes para administrar esses gastos. Os custos diretos de produção podem ser efetivamente reduzidos com a adoção do custo-mota e/ou do custo-padrão.*

*Têm sido propostas muitas abordagens para enfrentar a apuração e a administração do overhead nas novas condições da produção. O custeio baseado em atividades (ABC – activity-based costing) é o método americano que mais atraiu a atenção recentemente, como solução para os problemas de apuração indicados. Dirigido para o gerenciamento do processo, o gerenciamento baseado em atividades (ABM - activity-based management) evoluiu naturalmente do custo ABC.*

Sakurai (1997:93) aponta que com

*as drásticas mudanças que sucederam o colapso da economia inchada em 1991, muitas empresas japonesas lutam agora pela sobrevivência. A dura nova realidade tornou os benefícios adicionais oferecidos pelos ABC/ABM mais atraentes do que nunca (ainda que a atitude japonesa para com o gerenciamento de informação considere que a análise ABC conduz não a um sistema contábil baseado em transações, mas a decisões específicas de redução de custos, dentro do espírito do custo ABC).*

É importante frisar que, segundo Sakurai (1997:116),

*muitos pesquisadores do ABC mudaram seus enfoques de mensuração para o processo, e de análise de custo de produto para a redução do custo do processo industrial. Isso, às vezes, provocou a mudança do ABC para ABM, ou gerenciamento de custo baseado na atividade (ABCM - activity-based costing management ).*

Turney (1992 apud SAKURAI, 1997:117) orienta que o “ABM tem duas metas principais”. Uma é aumentar o valor líquido daquilo que é recebido pelo cliente. A outra é aumentar o lucro ao proporcionar esse valor.

O primeiro passo para implantar o ABM é analisar as atividades:

- identificando atividades não essenciais ou que não adicionam valor ao produto;
- analisando atividades significativas para a adição do valor;
- comparando as atividades com as melhores práticas;
- examinando as ligações entre as atividades.

O segundo passo, por sinal crucial, é fazer a análise dos fatores geradores de custos e dos direcionadores, para reduzir o custo. A melhor maneira de reduzir custo é mudar a forma como as atividades são desempenhadas, e redistribuir os recursos

liberados por essa mudança. Turney (1992 apud SAKURAI, 1997:117) sugeriu cinco pontos para isto:

1. Reduzir tempo e esforço;
2. Eliminar atividades desnecessárias;
3. Selecionar atividades de baixo custo;
4. Compartilhar atividades sempre que possível;
5. Redistribuir recursos ociosos.

Segundo Monden (1993 apud SAKURAI, 1997:117), “*as práticas de ABM são exatamente as mesmas do custo-kaizen, no que diz respeito a suas metas de aperfeiçoamento contínuo das operações, praticadas pelas principais empresas japonesas*”.

Conforme Nakagawa (1995:76), ao se desenhar o ABC, a escolha do nível de atividades é um dos aspectos mais importantes para o sucesso de sua implementação. Aliás, durante a coleta de dados já se perceberá que o ABC terá que lidar com dezenas ou centenas de atividades.

No nível de processos do modelo ABC, a análise das atividades mais relevantes requer um detalhamento muito grande que pode até descer à descrição de cada operação e tarefa, a fim de que todas as facetas do trabalho possam ser conhecidas e analisadas, porque só assim se chegará à conclusão de como se poderá eliminar ou minimizar as atividades que não adicionam valor aos produtos e aos clientes.

Esta grande quantidade de detalhes revelar-se-á muito útil ao nível da visão de aperfeiçoamento do processo do ABC, tanto para o processo de *kaizen*, quanto para o da eliminação de desperdícios e, surpreendentemente, a um custo

relativamente baixo de obtenção dos dados, porque tais detalhes usualmente já fazem parte da rotina diária de trabalho dos departamentos. Para os gerentes de departamentos preocupados com a eficácia e a eficiência das atividades sob sua responsabilidade, entretanto, tão grande quantidade de detalhes pode tornar-se desnecessária.

Assim, a solução está em trabalhar com os conceitos de **micro** e **macroatividades**. As primeiras são as que descem aos mínimos detalhes e as últimas as que trabalham com informações mais agregadas. Cada qual tem sua própria utilidade para a ABM (Activity-Based Management) e não deve ser usada separadamente. Na prática, as microatividades são usadas para o *kaizen* e as macroatividades para o custeio de produtos.

### 3.10 Por que implantar o Custeio Baseado em Atividades?

Nos itens anteriores, foi descrito como as organizações devem iniciar seus programas de custeio baseado em atividade. Os administradores desenvolvem modelos de custo dos processos organizacionais mais importantes: fabricação, operações de serviço, marketing e vendas e desenvolvimento de produtos. Esses modelos ABC são desenvolvidos com base em dados históricos, com informações usadas para orientar melhorias operacionais e tomar decisões melhores sobre definição de preços e *mix* de produtos, relacionamentos com clientes e fornecedores e concepções de produtos.

Para Kaplan & Cooper (2000:274), a ampliação do alcance do custeio baseado em atividade envolve:

- Atribuição de despesas no nível do negócio e da empresa;

- Atribuição de despesas de suporte a marca, linha de produtos e canais;
- Diferenciação de atividades primárias e secundárias;
- Medição dos custos e da lucratividade do ciclo de vida.

O sistema de custo ABC pode dar o sinal para a administração, enfocando se as despesas ou custos podem ser reduzidos sem afetar a funcionalidade, oferecendo dados de medição de custos que permitem que um serviço interno possa ser avaliado para uma possível terceirização. Também permite que o serviço interno possa ser vendido externamente. Algumas capacidades não utilizadas são comercializadas, e os centros de custos podem até se transformar em centros de lucros.

Em muitos países, leis ambientais atribuem às empresas a responsabilidade pela devolução dos produtos já utilizados. Essas empresas são responsáveis pela recuperação e destinação desses bens, tarefas nas quais existe um alto custo envolvido. Essas empresas, se desejarem minimizar esses custos, certamente identificarão e considerarão os custos ambientais durante os estágios de concepção de produtos e processos.

Conforme Kaplan & Cooper (2000:293),

*para minimizar esses custos ambientais, as empresas devem compreender a magnitude desses custos, e os produtos e processos específicos que contribuem para os custos ambientais. Um modelo ABC ajudará as organizações a identificar as atividades e os custos totais de recursos relacionados à prevenção e correção do dano ambiental esperado. O ABC pode associar os custos ambientais a produtos e processos específicos que exigem intervenção ambiental.*

Numa pesquisa feita por Miller (1996, apud FORTE, 1999:62) a respeito das aplicações e usos de uma implementação de custeio baseado em atividades, destacam-se:

1. Determinar o custo do produto/ serviço
2. Para organizar e melhorar os processos e atividades
3. Para reduzir custos ou níveis de hierarquia (*downsize*)
4. Outras aplicações

Como ponto de partida de um projeto de ABM, muitas empresas classificam suas atividades de acordo com uma definição que identifica se a atividade agrupa ou não valor. A premissa básica do ABC é de considerar as atividades que agregam valor e trabalhar na sua análise. A definição do que constitui uma atividade que agrupa valor varia bastante; algumas definições comuns incluem uma atividade que agrupa valor aos olhos do cliente, ou que está sendo realizada da maneira mais eficiente possível, ou que sustenta o principal objetivo de produzir resultados. Nessa linha de pensamento, as atividades que não geram valor agregado representam atividades pelas quais os clientes normalmente não deveriam estar pagando.

Uma das resistências consideradas à implementação do modelo ABC, ocorre em função da grande publicidade das atividades que não geram valor agregado reveladas pela equipe do projeto. Esse passa a ser um conceito que, em si, não tem grande validade visto que pode ser facilmente substituído por um conceito muito robusto - a oportunidade de redução de custo e melhoria do processo - a base racional para a utilização de critérios de tabular as atividades que agregam ou não valor.

Concluindo, para Sakurai (1997:125),

A análise ABC proporciona informação útil para o ABM, o qual, por sua vez, pode ser um poderoso instrumento para contínuo aperfeiçoamento. O ABC dá ênfase à apuração de custo, enquanto o ABM enfoca o aperfeiçoamento do processo. O ABC pode proporcionar informações valiosas para a análise de lucratividade de um produto, para o relacionamento com os clientes, para o desenho dos produtos, para o aperfeiçoamento do processo e para o relacionamento com os fornecedores, apropriando o overhead a atividades e, em seguida, aos produtos. Se usado como auxiliar do ABM, o ABC é inteiramente compatível com a prática da maioria das empresas japonesas conhecidas como custo kaizen e pode ser extremamente eficaz na redução do overhead. Como o custo meta, por sua vez, pode reduzir com sucesso os custos diretos (materiais e peças), os três (ABC, ABM e Custo Meta) podem complementar-se.

### **3.11 Custo Alvo/Meta e Custo Kaizen**

#### **3.11.1 Considerações sobre redução de custos**

A preocupação com a redução de custos, qualquer que seja a fase do produto tem sido constante ao longo do tempo. Ultimamente, esta prática tem se intensificado devido principalmente às margens de contribuição dos produtos estarem diminuindo e as despesas operacionais das empresas estarem num processo de alta, muito em função das pressões cada vez mais fortes dos grupos de poder que atuam em cada segmento de negócio. Para isso são necessários cada vez mais pesquisa e aplicação de métodos otimizados de redução de custos que contemplam toda a fase do produto.

Antunes Júnior apud Monden (1999:apresentação) constata que "os atuais métodos de custeio utilizados na realidade brasileira – centro de custos, custeio baseado nas atividades (ABC) e método das unidades de esforço da produção (UEPs) - não foram construídos tendo como foco principal a melhoria contínua nas

organizações. É necessário estudar criticamente e implantar novas sistemáticas de custeio inteiramente voltadas, ou seja, que “puxam” continuamente, às melhorias nas organizações”.

O autor prossegue relatando ainda que dentro desse contexto, o sistema de gerenciamento total de custos baseia-se em dois pilares fundamentais interligados:

- o custo-alvo (*Target Costing*), cuja sistemática visa a suportar o processo de redução de custos na fase de desenvolvimento dos novos modelos e
- o custo *kaizen* (*Kaizen Costing*) que visa a suportar o processo de redução de custos dentro do contexto do atual sistema produtivo e dos atuais produtos fabricados. Essa diferença é importante porque, enquanto no custo *kaizen* busca-se um conjunto amplo de pequenas melhorias na produção atualmente realizada, a lógica do custo-alvo pode implicar a necessidade da introdução de inovações tecnológicas radicais na fase de desenvolvimento de produto e dos processos de fabricação.

Antunes Júnior (apud MONDEN, 1999:apresentação) ressalta ainda que

*os propósitos gerais dos subsistemas de custo-alvo são:*

- ser aplicado no estágio de desenvolvimento de novos produtos, diferindo dos métodos de custeio tradicionais que, em geral, são utilizados somente no estágio de produção;
- o objetivo do custo-alvo é reduzir custos, de tal forma que não se trata de controlar custos como usualmente se faz pela utilização dos métodos tradicionais de custos
- serem utilizados muitos métodos gerenciais voltados às melhorias (p. ex. engenharia de valor) , pois os objetivos envolvem a melhoria durante o período de desenvolvimento dos produtos, e
- como se trata do gerenciamento interfuncional (p. ex., compras, vendas, produção, projeto, etc.), torna-se necessária a participação dos vários departamentos envolvidos no projeto.

### 3.11.2 Custo Alvo/Meta

Segundo Monden (1999:19), a competição (principalmente em áreas como a de informática, de produtos eletrônicos e do mercado automotivo) “está se tornando cada vez mais árdua na arena do mercado global.”

Conseqüentemente, prossegue o autor,

*essas empresas necessitam, sistemática e racionalmente, construir sistemas de gerenciamento que envolvam níveis competitivos de custo e preços. Esse tipo de sistema tornou-se conhecido como o sistema de custo-alvo, desenvolvido no Japão, no decorrer de muitos anos após a introdução da Engenharia de Valor (EV).*

Monden (1999:27) revela ainda que o

*custo-alvo em si também inclui o processo no qual um produto que agrada o consumidor é planejado detalhadamente e os custos-alvo são determinados com base no lucro-alvo do produto, e o processo no qual os custos-alvo são determinados com base no lucro-alvo do produto, e o processo no qual os custos-alvo do produto são atingidos por meio de uma abordagem da engenharia de valor pelo departamento de projeto e são confirmados pela verificação das estimativas de custo reais.*

Para Monden (1999:27-28),

*o sistema de custo alvo tem dois objetivos:*

- *Reducir custos de novos produtos de maneira que o nível de lucro requerido possa ser garantido, ao mesmo tempo em que os novos produtos satisfazem os níveis de qualidade, tempo de entrega e preço exigidos pelo mercado.*
- *Motivar todos os funcionários a alcançar o lucro alvo durante o desenvolvimento de novos produtos, tornando o custo alvo uma atividade de administração do lucro por toda a empresa.*

*O ponto chave é que um sistema de custo alvo opera em uma etapa de desenvolvimento de novos produtos como um mecanismo*

*altamente eficiente para reduzir custos, ao obter a cooperação de muitas pessoas em toda a organização.*

Sakurai (1997:52) define o custo-meta como

*um processo estratégico de gerenciamento de custos para reduzir os custos totais, nos estágios de planejamento e de desenho do produto. Atinge esta meta concentrando os esforços integrados de todos os departamentos de uma empresa, tais como marketing, engenharia, produção e contabilidade. Esse processo de redução de custos é aplicado nos estágios iniciais da produção. O resultado é o incentivo à inovação.*

Para Monden (1999:36), o “*custo-alvo é uma atividade de gerenciamento do lucro em toda empresa, centrada na fase de desenvolvimento de novos produtos. Assim, ele é um desafio, um sonho das empresas, e aqueles que perseguem esse sonho de custo-alvo são praticamente todas as categorias de trabalhadores na fábrica*”.

Em sua obra, Sakurai (1997:50) traça um perfil histórico sobre o Japão dos anos 60 a 70, que norteia o desenvolvimento do custo-meta. Dentre as principais características por ele relatadas, destacam-se:

DÉCADA DE 60	DÉCADA DE 70
"a era dos novos produtos" ou "era da satisfação"	"era da saturação" ou "período do início da automação da produção em larga escala"
Forte procura por produtos.	Mercado inundado de produtos.
	Uso sistemático de computadores, e a drástica penetração de robôs industriais e máquinas-ferramenta NC.
Indústrias de Transformação (ex. empresas de aço e grandes petroquímicas).	
Fabricação em massa de produtos padronizados.	Fabricação de grande variedade de produtos com características distintas para atender a demanda diversificada.
Pouca variedade e grandes lotes.	Fabricação de grande variedade de produtos em pequenas quantidades
Consumidores (pela primeira vez na História do Japão) tinham poder de compra para direcionar o mercado.	Padrão de vida japonês elevou-se consideravelmente (fim da década de 60 e na década de 70) e as preferências do consumidor diversificaram-se.
Principal instrumento de controle: custo-padrão (gerenciamento de custos concentrado no processo de produção)	

Diante destes episódios, Sakurai (1997:50) aponta para a diminuição do ciclo de vida dos produtos que foram se tornando mais curtos à medida que os consumidores procuravam constantemente novos e "melhores" produtos. O autor pondera: "*a redução dos ciclos de vida aumentou naturalmente a importância do gerenciamento de custos nos estágios de planejamento e de desenho*" (IMAI, 1987 apud SAKURAI, 1997:50). Isso aconteceu: "(1) porque os estágios de pré-produção determinam a estrutura dos custos, e (2) porque não há um 'longo prazo', durante o qual possam ser reduzidos custos".

Sakurai (1997:50) prossegue:

*As atividades de custo-meta, anteriores à crise do petróleo de 1973, tomaram geralmente a forma de engenharia do valor. Podem ser encontrados exemplos disso no uso do custo-meta pela Toyota, já em 1963. Em 1966, a Nissan usou um programa de gerenciamento*

*de custo, para o desenvolvimento de novos veículos, similar ao custo-mota da atualidade. Entretanto, o custo-mota em sua forma atual, espalhou-se depois da crise do petróleo.*

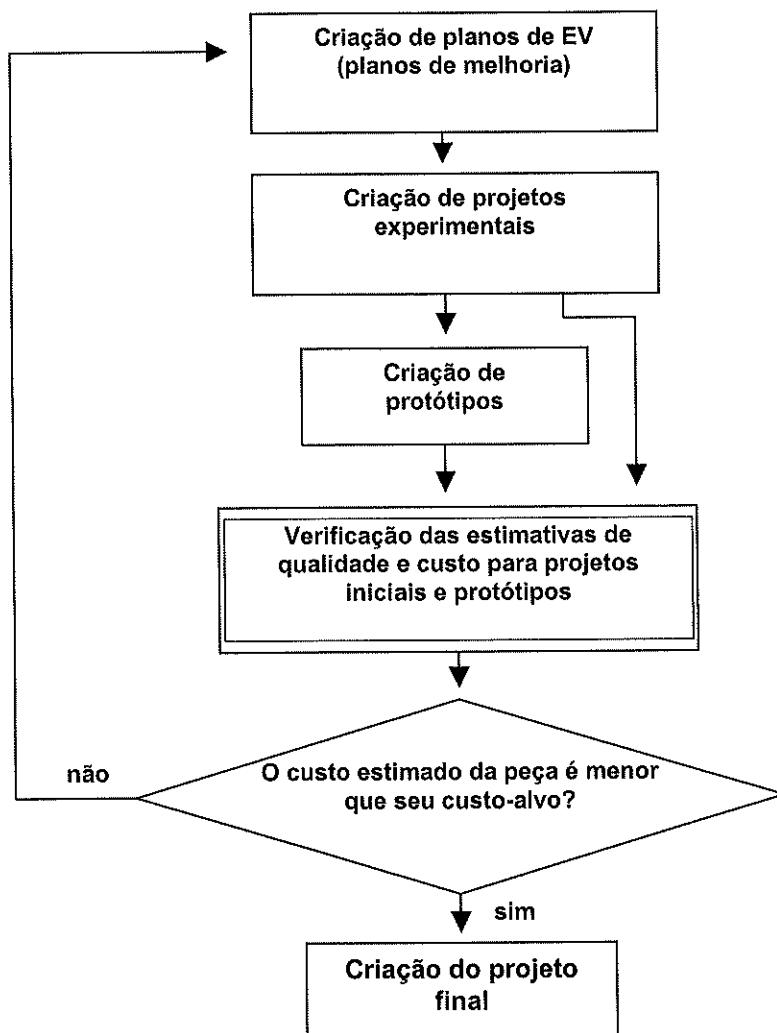
Sakurai (1997:52) acrescenta:

*O custo-mota corresponde perfeitamente à expectativa da maioria das empresas japonesas no que diz respeito ao gerenciamento operacional e estratégico de custos. O esforço da administração, no Japão, concentra-se geralmente em três áreas: inovação, kaizen (ou aperfeiçoamento contínuo) e manutenção. Inovação significa mudança drástica provocada pela introdução de novas tecnologias e/ou por investimentos na fábrica ou em equipamentos. Kaizen inclui contínuos pequenos aperfeiçoamentos diários, bem como mudanças na estrutura de gerência. Manutenção é a atividade de manter os padrões correntes de tecnologia, negócios e operações. O gerenciamento de custos, com esta configuração, utiliza o custo-mota para inovação, custo de kaizen para kaizen, e custo de manutenção para manutenção.*

Monden (1999:121) revela que

*do ponto de vista do custo-alvo, o objetivo de projeto de um produto é desenhar projeto que possa conduzir aos custos-alvo específicos por peças. Isso se chama “projetar para o custo.” De um enfoque geral da empresa, os produtos são projetados para atingir três tipos de alvos: funções planejadas do veículo (qualidade), a programação da entrega e o custo.*

A figura 3.5 demonstra os processos de projeto do ponto de vista do custo-alvo:



**Figura 3.5 Processos de Projeto do Ponto de Vista do Custo-Alvo**

Fonte: MONDEN (1999:121)

Para Monden (1999:168), “a Engenharia de Valor (EV) constitui-se na verdadeira essência do custo-alvo. O conceito de EV de ‘atividades que incluem o custo na etapa de projeto’ é determinante fundamental na redução de custos. No entanto, a EV é apenas um dos diversos subitens que envolvem o estabelecimento de um sistema de custo-alvo”.

O autor complementa apresentando a EV (Engenharia de Valor) como “uma metodologia utilizada quando etapas de corte de custo específicas estão sendo

*consideradas como parte do custo-alvo. Na verdade, as etapas detalhadas usadas no método EV lembram bastante aquelas empregadas no custo-alvo.” (MONDEN, 1999:206)*

Nobbori e Monden (1983) e Monden (1991) apud Sakurai (1997:58) demonstram que

*conceitualmente, existem três passos iniciais para o custo-meta, embora as empresas desenvolvam e individualizem seus procedimentos específicos:*

*Passo 1: Planejar novos produtos concentrando-se na satisfação do cliente.*

*Passo 2: Determinar o custo-meta de conformidade com a política estratégica da empresa, e viabilizá-lo em custos factíveis.*

*Passo 3: Atingir o custo-meta usando engenharia de valor ou outras técnicas de redução de custos.*

Para Sakurai (1997:59),

*O custo-meta é atingido, em geral, somente por meio de um trabalhoso programa de engenharia de valor. Como o custo permitido é geralmente o custo desejado, indicado pela cúpula da empresa, ele tende a ser rígido. Se o custo flutuante não atinge a meta, são levadas a efeito outras atividades de redução de custo com programas de engenharia de valor para segundas e terceiras estimativas. Finalmente, é estabelecido um custo-meta atingível que pode ser meta dos esforços da produção. Para tornar o custo-meta um desafio, algumas empresas exigem que o custo permitido seja igual ao custo-meta.*

Sakurai (1997:63) relata ainda que

*algumas empresas – por exemplo a Isuzu – consideram apenas os custos de peças e de material que são objeto de engenharia de valor como integrantes do custo-meta. Por outro lado, outra indústria automobilística inclui todos os custos variáveis no custo-meta, e usa a margem de contribuição como lucro-meta. Se os custos fixos de fabricação, os custos de marketing e as despesas gerais de administração estiverem incluídos no custo-meta, devem ser*

*controlados. No entanto, os custos fixos de fabricação e as despesas operacionais são difíceis de controlar. Por isso, esta indústria automobilística inclui somente custos de peças e custos variáveis no custo-meta.*

EV pode ser aplicada à produção industrial e às empresas prestadoras de serviços. No custo-meta, segundo Sakurai (1997:65), “*a EV é um dos fatores-chaves no desenvolvimento efetivo de novos produtos*”.

Ao demonstrar a organização para o custo-meta, Sakurai (1997:67) ressalta que

*os departamentos responsáveis pelo custo-meta são geralmente os de desenho do produto (desenho), de planejamento de produto e os departamentos de desenvolvimento, seguidos pelos departamentos de contabilidade e de tecnologia da produção. Freqüentemente, é criado um departamento especial para se ocupar do custo-meta. É muitas vezes chamado de departamento de custo objetivo, departamento de planejamento de operações, ou departamento de gerenciamento de custo total.*

*Para que o custo-meta tenha maior sucesso, é necessário aplicá-lo a cada produto, com uma organização matricial que liga os departamentos de planejamento, desenho, contabilidade, produção e marketing. Independentemente do custo-meta, o gerente de um produto é geralmente responsável por seu produto, desde seu planejamento até o estágio de marketing.*

### 3.11.3 Custo kaizen

O custo-kaizen envolve, segundo Sakurai (1997:52),

*(1) atividades de redução de custos para cada produto, e (2) atividades de redução de custo de cada período. Custos diretos de material e mão-de-obra são geralmente controlados por meio de engenharia de valor (e outras atividades de engenharia), e pelo custo-padrão, para cada produto. As despesas overhead são em geral gerenciadas por intermédio do orçamento empresarial e controladas aperfeiçoando o conhecimento profissional do pessoal,*

*com métodos de envolvimento dos funcionários, como controle de qualidade total e manutenção produtiva total.*

Sakurai (1997:52) destaca ainda que

*os administradores japoneses tentam reduzir as horas de mão-de-obra e os materiais detectando produtos deficitários e reduzindo custos de produtos novos e de produtos existentes. Para reduzir custos unitários, as atividades concentram-se na redução de peças, de materiais e de energia elétrica. É reduzida a quantidade de funcionários, são controlados os custos dos materiais e é restringido o uso de água e de gás. Suponhamos que a empresa X deseja reduzir seu custo de mão-de-obra direta e que haja 10 funcionários designados para a linha da esteira do processo A. Com um tempo de ciclo de um minuto, a quantidade total de horas-homem para cada unidade de produto é de 10 minutos. Melhorando as operações por meio de um sistema JIT/kanban, a empresa pode diminuir um operador relativamente à necessidade de mão-de-obra, reduzindo assim as horas de mão-de-obra para 9 minutos por unidade. O custo-kaizen necessita de produtos e peças padronizadas e de aplicação dos critérios de engenharia de valor a todos os itens adquiridos, para aumentar a eficiência do uso do equipamento e dos custos indiretos.*

O Custo-Kaizen significa, para Monden (1999:221), “manter os níveis correntes de custo para veículos atualmente manufaturados e trabalhar sistematicamente para reduzir os custos aos valores desejados.” O autor cita dois tipos de kaizen:

- a) *Atividades de custo kaizen específicas por departamento ou por fábrica, programadas para cada período de negócios.*
- b) *Atividades de custo kaizen específicas por modelo de veículo, executadas como projetos especiais com uma ênfase na AV (Análise de Valor).*

## CAPÍTULO IV – APLICAÇÃO CONJUNTA DA EAV E DO ABC

### 4.1 Aplicação da Eficácia e da Eficiência

Segundo Ching (1995:Prefácio), “os gerentes atuais são prisioneiros de teorias antigas sobre a organização do trabalho, como: divisão do trabalho em tarefas, necessidades de controle elaborados e hierarquia funcional rígida. Esses mesmos gerentes fazem o seguinte questionamento:

- *Como melhorar o que fazemos?*
- *Como reduzir o custo do que fazemos?*

*Por outro lado, os gerentes críticos e inovadores perguntam:*

- *Por que estamos fazendo isto?*
- *Por que fazemos o que fazemos?*

*Mudando a pergunta que os gerentes devem fazer, altera-se o enfoque do problema. Precisamos voltar e pensar como crianças, questionando tudo o que se encontra ao nosso redor. Somente após termos as respostas para os porquês é que vamos procurar os comos. A diferença na postura conduz à raiz do problema. A resposta dos porquês resultará em processos e estruturas de trabalho inteiramente novos, que questionam a razão de cada atividade que realizamos”.*

Estes comentários nos levam ao primeiro capítulo, onde, logo no início, abordamos a diferença entre eficácia e eficiência. Relacionou-se a eficácia aos porquês e a eficiência aos comos.

Um caso relevante para ser citado é a aplicação conjunta da Análise do Valor com a Qualidade Total. Segundo Townsend (1991:9), em 1985, o vice-presidente de Recursos Humanos da Paul Revere foi orientado pelo presidente da empresa a encontrar uma forma de aumentar a produtividade. A abordagem solicitada pelo novo assistente do vice-presidente era a Análise do Valor, um estudo formal e estruturado de cada parte importante da empresa para determinar se cada departamento estava fazendo as coisas certas, isto é, somente as coisas necessárias à produção de seu determinado produto, serviço ou informação. Havia muitas desconfianças quanto ao uso conjunto das duas técnicas.

Para Townsend (1991:13),

*A Análise do Valor visava essencialmente fazer as coisas certas; a Qualidade, por outro lado, fazer certo as coisas. Por que haveria qualquer dificuldade em se fundir as duas?*

*O bom senso, mais do que pesquisas exaustivas, conduziu as idéias. Nem a Análise do Valor nem um Programa da Qualidade pareciam em si particularmente vantajosos. O valor de se fazer a coisa certa seria grandemente diminuído, se ela não fosse bem feita; a qualidade de se fazer bem alguma coisa seria inútil, se aquela não fosse a coisa certa a ser feita. Como as noções pareciam complementares, a decisão foi fazê-las simultaneamente. A combinação recebeu o nome de Qualidade Tem Valor.*

Ainda segundo Townsend (1991:23), “*O Qualidade Tem Valor não mais seria chamado de programa. Ela era, e é, um processo. A diferença? Programa tem um começo definido e um fim predeterminado enquanto processo não tem um fim, tornando-se, em vez disso, parte da cultura da empresa*”.

O processo QTV iniciou-se em janeiro de 1984 e, durante os anos seguintes, toda a empresa se mobilizou para o sucesso desse processo. Relata Townsend (1991:143):

*A ocasião era a quinta Comemoração Anual de Qualidade, em 8 de dezembro de 1988. E havia muito o que comemorar...:*

- *no final de 1986, aproximadamente 90% das recomendações da Análise do Valor, geradas nos grupos de trabalho de 1984/1985, estavam implementadas; mais de 95% completadas no final do ano seguinte;*
- *no início de 1987, Tom Peters elegeu o processo de Qualidade Tem Valor da Paul Revere o melhor processo de qualidade de todas as indústrias de serviços da América do Norte, em sua coluna anual dedicada a destaque na indústria americana;*
- *em 1998, a Paul Revere foi uma das duas únicas organizações de serviços a receber uma visita da Banca Examinadora para o Prêmio Nacional de Qualidade Malcolm Baldrige, juntamente com dez empresas de manufatura e uma pequena empresa.*

Uma outra aplicação dos conceitos de eficácia e eficiência pode ser observada no artigo escrito por Skinner (1969: 136–145), quando ele afirma que a manufatura é um elo perdido na estratégia da corporação (Manufacturing Missing link in corporate strategy). Neste artigo, ele compara as atividades da manufatura antes e após o advento do computador. Entretanto, o ponto forte do artigo são os comentários referentes às decisões de manufatura e às estratégias da corporação.

Para Skinner (1969: 140),

*The purpose of manufacturing is to serve the company – to meet its needs for survival, profit and growth. Manufacturing is part of the strategic concept that relates a company's strengths and resources to opportunities in the marketing.*

Mais adiante Skinner (1969: 144) afirma: “*But surely we can improve on the notion that production systems need only be productive and efficient*”.

Finalizando, Skinner (1969: 145) afirma:

*It shows that manufacturing policy must stem from corporate strategy, and the process of determining this policy is the mean by which top management can actually manage production.*

Nos estudos de pensamento estratégico, normalmente se relaciona estratégia ao QUE e operação ao COMO. Neste caso, quando Skinner diz que a operação (Manufatura) deve estar subordinada às estratégias da empresa ele está, de certa forma, estabelecendo e fortalecendo a relação de QUE (eficácia) com COMO (eficiência).

#### 4.2 A estrutura lógica da EAV

Conforme Basso (1991:28), existem duas abordagens para a redução de custos do produto:

- A primeira é a Abordagem Convencional que se preocupa em “reduzir o custo de se produzir um produto ou serviço”. Neste contexto, enquadra-se o ABC, o qual aceita o produto da forma como ele é, ou seja, está focada na atividade;
- A segunda é a Abordagem Não Convencional que se preocupa em “reduzir o custo de se atender a função”. Neste contexto, enquadra-se a EAV, a qual rejeita o produto da forma como ele é, ou seja, está focada na função.

Ainda segundo Basso (1991:27),

*a abordagem convencional considera as variáveis matéria-prima, mão-de-obra e despesas gerais como os componentes para a formação do custo de um produto. Essa formação de custo somente interessa quando estamos empenhados em reduzir custo de produção, que é o caso do ABC.*

Entretanto, para a abordagem EAV, a formação do custo de um produto deve ser feita sob um ângulo totalmente diferente, ou seja, considerando-se os custos da função básica, das funções secundárias e das funções desnecessárias. Isto se deve ao fato da EAV centralizar o seu enfoque nas funções do produto, o que representa sua diferenciação da abordagem convencional, pois um produto nasce das necessidades de um mercado consumidor e é este mercado quem define as suas características básicas de uso e estima.

Desta forma, nada mais coerente do que formar o custo do produto levando-se em consideração as funções desempenhadas por ele. A figura 4.1 mostra as diferenças entre as duas abordagens:

Abordagem Convencional no tratamento do custo: <b>ACEITA O PRODUTO</b> <b>(ABC)</b>		Abordagem não Convencional no tratamento do custo: <b>REJEITA O PRODUTO</b> <b>(EAV)</b>	
CUSTOS	matéria-prima + mão-de-obra + despesas gerais	CUSTOS	função básica + funções secundárias + funções desnecessárias
onde se localiza o custo ?		por que existe o custo ?	

**Figura 4.1 Abordagens para a formação do custo do produto**

Fonte: BASSO (1991:27)

Além da preocupação da formação do custo da função, a prática da EAV está baseada na aplicação contínua e sistemática de dez questões fundamentais (questionamento lógico), direcionadas para o produto e respondidas por ele:

- Quem é você?
- O que você faz?
- Quanto você custa?
- Você é necessário?

- Quem mais faria o que você faz?
- Quanto custa aquilo que faria o que você faz?
- Trabalha?
- Vende?
- Viável tecnicamente?
- Viável economicamente?

A resposta a estas dez questões permite uma revisão no conceito e forma de atendimento da função pelo produto atual ou proposto, e também sinaliza oportunidades de revisar o produto atual ou projetar um novo produto.

#### **4.3 A estrutura lógica do ABC**

Conforme Ching (1995:41), o “ABC é um método de rastrear os custos de um negócio ou departamento para as atividades realizadas e de verificar como estas atividades estão relacionadas para a geração de receitas e consumo dos recursos. O ABC avalia o valor que cada atividade agrega para a performance do negócio ou departamento”.

Fazendo-se uma comparação do sistema tradicional de custeio com o ABC, tem-se:

##### **Sistema Tradicional:**

Baseado em volumes e desenhado para as empresas competirem com base em estratégia de redução de custos de produtos homogêneos e produzidos em grande escala.

##### **Custeio Baseado em Atividades – ABC:**

Baseado em flexibilidade de produção e desenhado para as empresas

competirem mediante estratégias de melhor qualidade, menor tempo de produção e entrega, além de uma agressiva redução de custos.

### **Custos Fixos na Visão do ABC:**

No custeio ABC, muitos dos Custos são classificados como variáveis, ou seja, são variáveis em relação a alguma atividade e podem ser relacionados aos produtos, clientes e processos que exigem atividade.

Com o ABC, há muito menos Alocação (rateio) e muito mais Rastreamento (rastreio).

Conforme a Associação ECR Brasil (1998:Introdução),

*Os sistemas tradicionais de custo vêm sofrendo alguns questionamentos sobre a sua capacidade de prover, com precisão e riqueza de detalhes, suporte a decisões estratégicas e mesmo operacionais. A maior crítica não se relaciona aos custos diretos, ou seja, aqueles que inequivocamente se pode atribuir aquele produto. Questiona-se sim a capacidade de alocar os custos indiretos e/ou fixos, que via de regra são distribuídos entre os produtos mediante a utilização de bases de rateio.*

Ainda segundo ECR Brasil (1998:21),

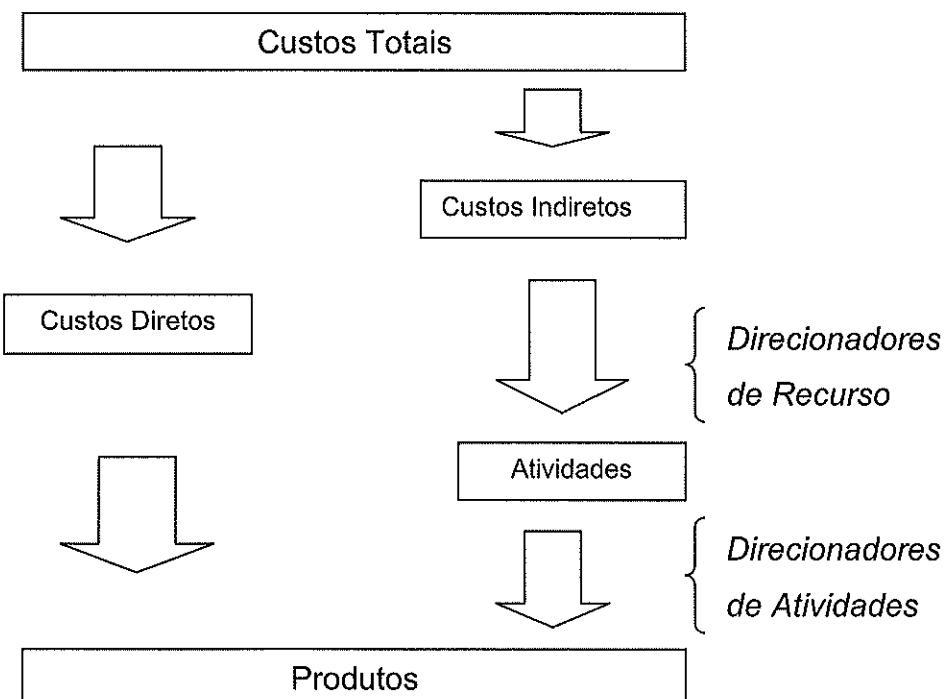
*No sistema tradicional de custeio (ou Custo por Absorção), o foco está nos custos gerados pela produção de bens e serviços. Por essa razão, custos como materiais diretos, mão de obra direta e outros custos são alocados diretamente aos produtos. Todos os outros são agrupados como custos indiretos e então são alocados para os bens produzidos, com base em algum critério simples de rateio ...*

*A aplicação desse método de custeio é possível em situações em que se tem um único produto, produtos homogêneos ou ainda quando os custos indiretos são relativamente pequenos quando comparados com o custo total. Entretanto, é cada vez mais difícil encontrar empresas que trabalhem sob estas condições.*

*Por outro lado, o ABC é fundamentado no conceito de que são as atividades que geram ou causam os custos, e que os produtos,*

serviços e consumidores são as razões pelas quais estas são realizadas.

A figura 4.2 mostra a relação dos custos diretos e indiretos no custo total dos produtos. Desta forma os rateios são minimizados, dando-se lugar aos rastreios dos custos dos produtos. Os custos diretos são alocados diretamente aos produtos e os custos indiretos alocados através de rastreios.



**Figura 4.2 Custeio tradicional/absorção**

Fonte: ABCosting, Associação ECR Brasil (1998: 3)

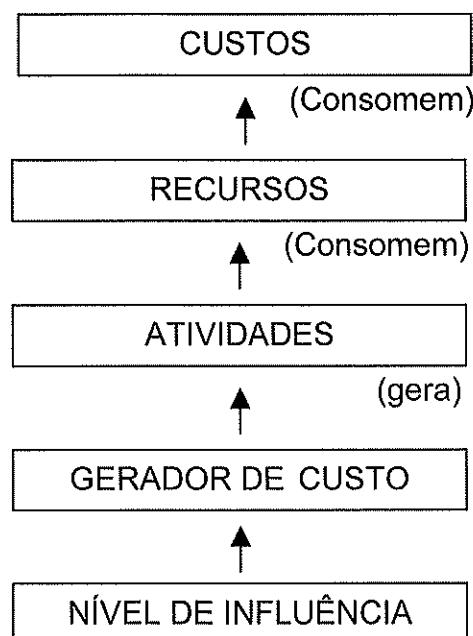
Em relação à análise de rentabilidade do produto, Ching (1995:21) comenta: “diferentemente do sistema tradicional, o novo enfoque procura identificar as atividades que cada produto demanda e os recursos consumidos por estas atividades de forma que a empresa possa maximizar seus recursos e assim racionalizar seus produtos”

Ainda de acordo com Ching (1995:41),

*Do que examinamos, podemos concluir que compreender o que gera a demanda de recursos é importante para gerenciar. Tomemos um exemplo: selecione um centro de custo ou um departamento e resolva as seguintes questões:*

- Quais são os recursos que este centro de custos/departamento utiliza? Estes recursos podem ser constituídos por materiais, pessoas, instalações, equipamentos, e não somente pelos recursos contábeis debitados nessa área.
- Em seguida, liste as principais atividades (não mais que quatro ou cinco) que ocorrem nessa área.
- Estime quanto desses recursos são consumidos por essas atividades.
- Finalmente, pense nos fatores que geram a demanda das atividades. O que gera demanda é o volume de alguma coisa? (número de unidades fabricadas, número de desenhos produzidos ou clientes visitados). Ou o que gera demanda é constituído por fatores como: complexibilidade, qualidade, rapidez e variabilidade?

Isto pode ser melhor visualizado através da análise lógica da figura 4.3:



**Figura 4.3 Diagrama Lógico do ABC**

Fonte: CHING (1995: 40).

A quantidade, a relação de causa e efeito, e a eficiência e eficácia com que os recursos são consumidos nas atividades mais relevantes de uma empresa constituem o objetivo da análise estratégica de custos do ABC.

O conceito fundamental do ABC é que, em vez de a empresa fazer cortes nos recursos de forma indiscriminada e aleatória, ela deveria concentrar esforços e energia para influenciar os geradores de custos. Se a empresa conseguir eliminar ou reduzir os geradores negativos, as atividades que dão origem a esses geradores deixarão de existir por si só e, consequentemente, os recursos consumidos anteriormente por essas atividades já não serão necessários. Com isso, “cortamos” os recursos de forma racional e eficaz.

Portanto, as mudanças devem ser feitas nos geradores de custos e não nos custos.

Para Robles Jr. (1994:43),

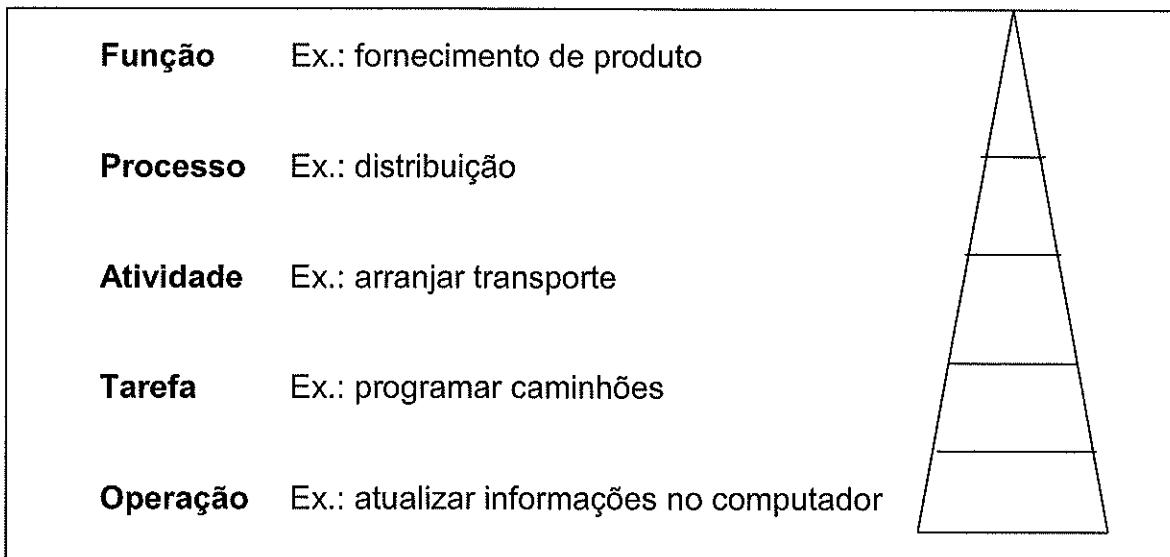
*Em termos práticos no ABC, tem-se por ordem hierárquica:*

1. Funções
2. Processos
3. Atividades
4. Tarefas
5. Sub-tarefas
6. Operações.

As funções são subdivididas em processos, estes em atividades, as atividades em tarefas, que, por sua vez, podem ser abertas em sub-tarefas e estas ainda podem ser especificadas em operações.

Desta forma, evidencia-se, mais uma vez, que a aplicação do ABC parte da aceitação do produto. Começa-se normalmente com a análise da função que pode

ser exemplificada como uma determinada área de fabricação. A figura 4.4 mostra um quadro desta hierarquia:



**Figura 4.4 Hierarquia dos elementos de Análise do ABC**

Fonte: CHING (1995: 46)

#### 4.4 Estudos de Casos

Para efeito desta dissertação, está-se considerando dois casos conhecidos e tradicionais nos assuntos. O primeiro refere-se à aplicação da Engenharia e Análise do Valor em um produto e o segundo refere-se à aplicação do Custo Baseado em Atividades em três produtos distintos em uma empresa.

##### 4.4.1 Caso EAV – Regulador de Tensão

Este caso foi adaptado do livro “*Value Engineering*” de autoria de Artur E. Mudge (1971:32-127).

###### 4.4.1.1 Situação atual

O conjunto em estudo é chamado conector. Ele faz parte do equipamento

elétrico chamado regulador de tensão. O regulador de tensão é usado no sistema de linhas de tensão para manter a tensão de saída constante para qualquer corrente, apesar de variações nas tensões de entrada.

### **Informações Gerais:**

- Baseado nas vendas seguras de 160 a 175 unidades por ano, mais previsão de crescimento do uso de energia elétrica, a vida de mercado para este modelo é prevista para 25 anos.
- A demanda de mercado pode, baseada em nossas vendas e na de outras companhias, aumentar para 300 e 500 unidades anuais para este modelo de regulador de tensão nos próximos 5 anos se, com isso, o custo total e os preços forem reduzidos.
- Não houve reclamações de campo através de clientes e/ou unidades manufatureiras durante 5 anos de uso.
- Baseado nas informações acima, de nenhuma reclamação e falha, supõe-se que o subconjunto foi muito bem projetado e dimensionado.
- Foi solicitado pelo departamento de Marketing:
  - que este conector devia ser de fácil manutenção (montagem e desmontagem dos condutores) tanto na fábrica quanto no campo;
  - simplificar a construção e redução de custo; e
  - redução do peso.
- O comprador questionou sobre o uso das arruelas zincadas e a porca de bronze (EV-107); seu pensamento era que elas não precisavam conduzir corrente e que também são usadas em atmosferas não corrosivas,

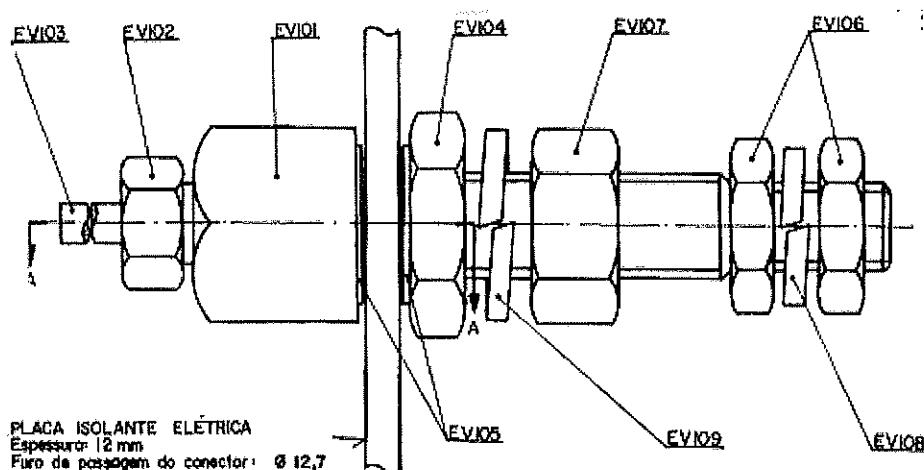
portanto não precisariam ser zincadas ou feitas de bronze respectivamente.

#### **Principais Características:**

- Conjunto Conector EV 100 – figura 4.5.
- Composto por 11 peças, sendo 9 diferentes; 5 são padronizadas e 6 são especiais.
- Custo da Situação Atual: US\$ 9.947.
- Opera em tensões de 220V e 30A de corrente elétrica.
- Em cada conjunto de regulador de tensão são usados 5 conectores.
- Em operação, devido ao calor, desenvolve-se uma pressão de 7psi. Devido também à passagem de corrente em 30A, todas as conexões devem ser rígidas, a fim de não haver interrupções de correntes e consequentes tensões de pico elevadas.

#### **Principais Exigências:**

- O conjunto deve conduzir uma corrente máxima de 30A, com a menor perda.
- O conjunto deve resistir a embarcação, viagem e vibrações na operação.
- O condutor elétrico deve ser rapidamente conectado e desconectado.
- A manufatura deve seguir as especificações da engenharia para que as peças individuais sejam intercambiáveis.

**Figura 4.5 Regulador de Tensão EV 100**

Fonte: MUDGE (1971: 32-127)

**Formação atual do Custo do Produto:**

FORMAÇÃO DO CUSTO DO PRODUTO										
IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO						CUSTOS (U\$)				
Item	Nome do Item	Nº Item	F/C	Aplicação	Q	MP	MO	DG	Total	TP*
1	Parafuso especial	EV101	F	EV100	1	.660	.600	1.980	3.300	.220
2	Porca Especial	EV102	F	EV100	1	.142	.354	1.062	1.558	.118
3	Tubo Especial	EV103	F	EV100	1	.228	.525	1.575	2.328	.175
4	Arruela Sext. C/ rebaixado	EV104	F	EV100	1	.075	.324	.972	1.371	.108
5	Gaxeta	EV105	F	EV100	2	.262	.210	.630	1.102	.035
6	Porca	EV106	C	EV100	2	.148	-	-	.148	.000
7	Porca	EV107	C	EV100	1	.129	-	-	.129	.000
8	Arruela de Pressão	EV108	C	EV100	1	.004	-	-	.004	.000
9	Arruela de Pressão	EV109	C	EV100	1	.007	-	-	.007	.000
				TOTAL (U\$)		1.655	2.073	6.219	9.947	.656

(\*) TP = Tempo Processo (hora/peça)

**Quadro 4.1 Demonstrativo da Situação Atual**

Fonte: MUDGE (1971: 32-127)

**Observações:**

- 1) Unidade monetária: dólar (\$);

- 2) A mão-de-obra direta está estimada em U\$ 3,00 por hora;
- 3) O burden é calculado em 300% da mão-de-obra direta;
- 4) Tempo de fabricação em hora/peça;
- 5) Não são alocadas despesas gerais para peças compradas;
- 6) Não está sendo considerada a montagem da peça. Apenas a fabricação ou obtenção dos itens individuais.

#### **4.4.1.2 Situação Proposta**

Durante a aplicação da EAV para este conjunto, o grupo de trabalho identificou os seguintes pontos:

##### **Especificações e Requisitos:**

- Deverá conduzir 30° de corrente;
- Distância entre os terminais é 108mm;
- Conexões para o condutor devem ser rapidamente desconectadas;
- Unidade completa sujeita a viagens e vibrações na operação;
- Pressão geral em operação de 7 p.s.i.;
- Deverá ser montado num furo Ø 12,7 mm na placa isolante elétrica.

##### **Funções em Ordem de Prioridade:**

- Conduzir Corrente;
- Prever Vedação;
- Estabelecer Conexão;
- Induzir Fricção;
- Aplicar Pressão;
- Transmitir Pressão.

### **Funções Críticas em Ordem de Prioridade:**

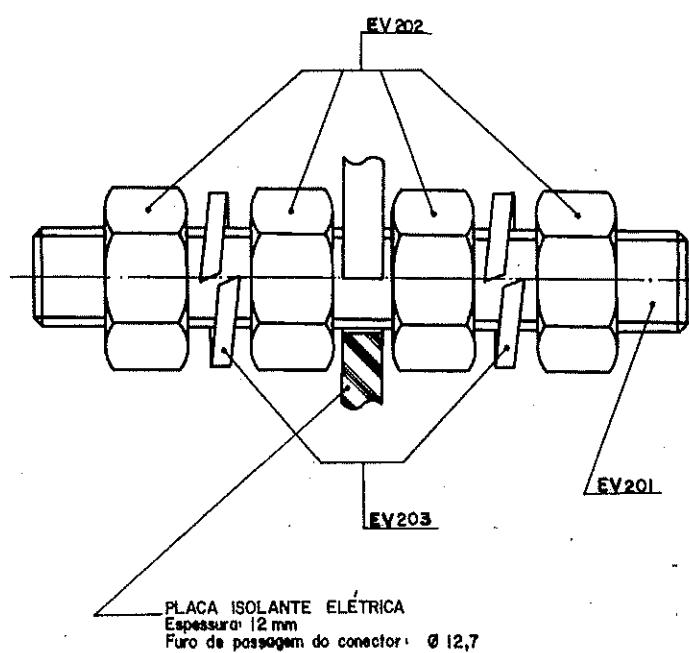
- Estabelecer Conexão;
- Aplicar Pressão;
- Transmitir Pressão.

### **Pontos Relevantes Observados:**

O Grupo percebeu que a Especificação e Requisito "Pressão Geral em Operação de 7psi" eram imaginários e não reais. Outro ponto é que a distância entre os terminais de 108 mm poderia ser menor. Desta forma, elas foram descartadas e com isso mudou muito a concepção do produto, simplificando-o.

### **Novo Produto Projeto:**

A figura 4.6 apresenta o novo produto, o qual atende a todas as especificações e requisitos restantes, bem como à função básica que é conduzir corrente.



**Figura 4.6 Regulador de Tensão EV 200**

Fonte: MUDGE (1971: 32-127)

**Formação Proposta do Custo do Produto:**

<b>FORMAÇÃO DO CUSTO DO PRODUTO</b>										
<b>IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO</b>						<b>CUSTOS (U\$)</b>				
Item	Nome do Item	Nº Item	F/C	Aplicação	Q	MP	MO	DG	Total	TP*
1	Parafuso sem cabeça	EV201	C	EV200	1	.200	-	-	.200	-
2	Porca	EV202	C	EV200	4	.200	-	-	.200	-
3	Arruela de pressão	EV203	C	EV200	2	.040	-	-	.040	-
						<b>TOTAL (U\$)</b>	<b>.440</b>	<b>-</b>	<b>.440</b>	<b>-</b>

(\*) TP = Tempo Processo (hora/peça)

**Quadro 4.2 Demonstrativo da Situação Proposta**

Fonte: MUDGE (1971:32-127)

*Nota: as observações anteriores referentes ao quadro demonstrativo da situação atual continuam válidas para a situação proposta.*

**Quadro Demonstrativo do Resultado:**

<b>Custo da Situação atual</b> (Regulador de Tensão EV 100)	\$ 9.947
<b>Custo da Situação proposta</b> (Regulador de Tensão EV 200)	\$ .440
<b>Economia por peça</b>	<b>\$ 9.507</b>
Economia anual	\$ 8,318.620
Total Investimento	\$ 50.000
Retorno do Investimento	5,26 conjuntos

**Quadro 4.3 Demonstrativo do Resultado**

Fonte: MUDGE (1971: 32-127).

### Comentários:

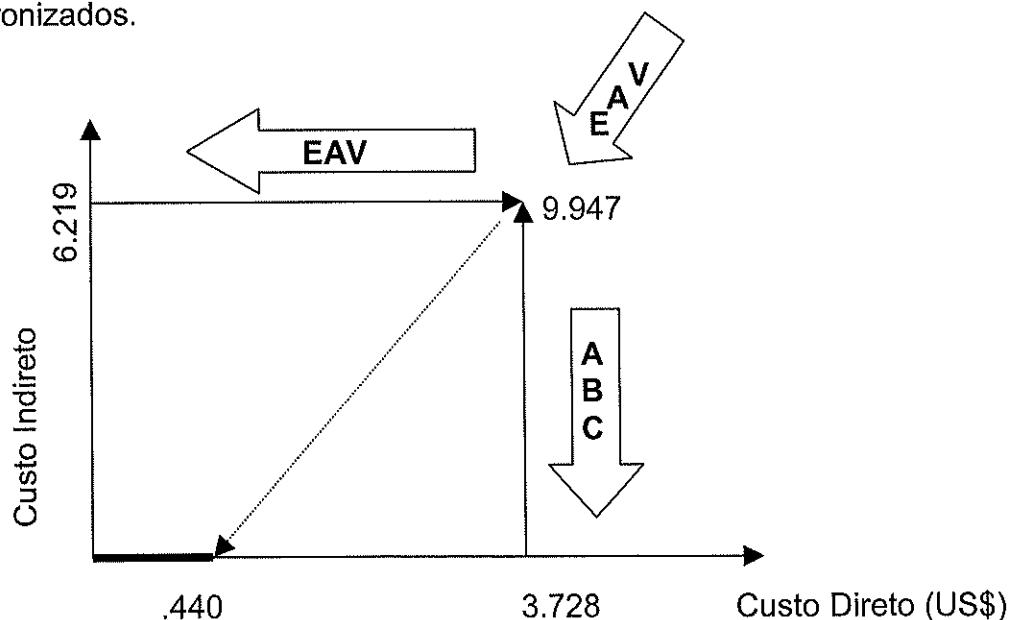
Observa-se, neste exemplo, a potencialidade da EAV. A redução de custo girou em torno de 2.300% para este conjunto.

Se a empresa tivesse aplicado o ABC poderia ter reduzido as despesas gerais de US\$ 6.219 para um valor menor.

Sabe-se que estas despesas somente poderão ser reduzidas totalmente caso se mude o conceito do produto ou se tome a decisão de padronizar e/ou terceirizar a sua fabricação. O potencial de redução é muito grande.

Quanto à mão-de-obra, poderia, com menor chance, reduzir o valor de US\$ 2.073 para menor. Entretanto, o valor de matéria-prima de US\$ 1.655 seria mantido e o custo do produto não poderia ser menor que este valor.

Agora, com a aplicação de EAV antecedendo o ABC, foi possível reduzir o custo da matéria-prima de US\$ 1.655 para US\$ .440 (aproximadamente 25% do valor anterior) ou optar pela terceirização dos componentes visto serem eles todos padronizados.



**Figura 4.7 Potencialidade da EAV/ABC na redução de custos**

A figura 4.7 mostra que o ABC tem potencialidade de atuar apenas no custo indireto, ou seja, reduzir o custo de US\$ 6.219. Já a EAV tem potencialidade de reduzir o custo direto (de US\$ 3.728 para US\$ .440) e, ao mesmo tempo, reduzir o custo indireto de US\$ 6.219 para US\$ 0.

Este exemplo reforça uma tendência de prática atual que é a terceirização da produção de produtos e serviços. Com isso, é possível reduzir as despesas gerais e de mão-de-obra direta.

**Conclusão:** Neste exemplo o autor adotou como premissa a não existência do produto, sendo considerado o seu design, função, aplicação, especificação etc. Em outras palavras, a EAV foi aplicada na avaliação da função que o produto desempenha (**questionando os quês**) e concentrando-se na **redução do custo de se atender a função**.

#### 4.4.2 Caso ABC – *Destin Brass*

Este caso é uma adaptação do caso publicado num artigo da revista *Harvard Business School*, e preparado pelo Prof. Willian Bruns Jr.

##### 4.4.2.1 Situação atual

A empresa Destin Brass produz três produtos – válvulas, bombas e controladores. A lucratividade destes produtos está sendo questionada. Veja-se alguns comentários do presidente da empresa:

*“Cada mês que passa fica mais claro para mim que nossos concorrentes sabem de alguma coisa que nós não sabemos ou eles estão ficando loucos.*

*Entendo que bomba é o produto principal em um mercado bastante grande para todos nós. Mas, com essa queda de preços que está acontecendo, e se eles continuarem nos forçando a acompanhar, é provável que ninguém mais possa ter lucro em bombas. Por outro lado, acho que estamos com sorte, pois os controladores de fluxo: com um aumento de preço de 12% aplicado no último mês nessa linha, nossos representantes não tiveram dificuldade de venda". (Roland Guidry)*

Roland Guidry, presidente da Destin Brass, estava discutindo a lucratividade dos produtos do último mês com sua "controller", Peggy Alford, e com seu diretor industrial, John Scott. A reunião transcorria num clima de apreensão porque os concorrentes estavam reduzindo os preços das bombas, que constituíam a principal linha da Destin Brass. Não tendo nenhuma diferenciação relevante, a diretoria da Destin não via outra alternativa a não ser acompanhar a redução de preços, tentando manter os volumes. E os lucros da companhia, no último mês, novamente tinham ficado abaixo do mês anterior.

O objetivo da reunião era tentar compreender melhor as tendências competitivas e desenvolver novas estratégias. Os três diretores, juntamente com Steve Abbott, diretor de vendas e marketing (que não estava presente por estar viajando), estavam preocupados porque tinham participação significativa no capital da Destin Brass. Na região, a história deles era de sucesso. A companhia se tornara uma das empresas mais importantes em Destin, Flórida, mais conhecida por suas praias de areia branca e por ser "a mais aprazível vila de pescadores do mundo".

	PRODUTOS		
	Válvulas	Bombas	Controladores
<b>RESULTADO PLANEJADO</b>			
Custo Unitário Padrão	37,56	63,12	56,50
Preço de Venda Objetivo	57,78	97,10	86,96
Margem Bruta Planejada	35,0%	35,0%	35,0%
<b>RESULTADO REAL ÚLTIMO MÊS</b>			
Preço de Venda Real	57,78	81,26	97,07
Margem Bruta Real	35,0%	22,3%	41,8%

**Quadro 4.4 Análise de Rentabilidade por Produto (Custeio Tradicional)**

No quadro 4.4, estão definidos os custos, preço de venda e margem bruta planejada e real para três produtos da Destin Brass.

No exemplo, a diferença entre as duas margens calculadas deve-se ao fato de que, no resultado real, os preços de venda praticados diferem do preço de venda objetivo.

No quadro 4.5, são especificados os volumes de produção e venda:

	PRODUTOS		
	Válvulas	Bombas	Controladores
<b>PRODUÇÃO MENSAL (UNIDADES)</b>			
Qtde. de lotes ou ordens de produção (corridas)	7.500	12.500	4.000
	1	5	10
<b>VENDAS MENSAIS</b>			
Qtde. de embarques	7.500	12.500	4.000
	1	7	22
<b>CUSTOS DE FABRICAÇÃO</b>			
Qtde. de materiais empregados no produto	4	5	10
Custos dos Materiais	16	20	22

**Quadro 4.5 Sumário de Custos e Produção mensal**

O quadro 4.6 demonstra como é apurado o custo padrão pelo método tradicional. O CIF (overhead) foi alocado aos produtos em função da mão-de-obra direta.

	Válvulas	Bombas	Controladores
Material	16,00	20,00	22,00
Mão-de-obra Direta	4,00	8,00	6,40
Overhead	17,56	35,12	28,10
<b>Custo Unitário Padrão</b>	<b>37,56</b>	<b>63,12</b>	<b>56,50</b>

<b>OVERHEAD (CIF)</b>	
Depreciação do Equipamento	270.000,00
Mão-de-obra Setup	2.688,00
Recebimento	20.000,00
Movimentação do Material	200.000,00
Engenharia	100.000,00
Embalagem e embarque	60.000,00
Manutenção	30.000,00
<b>Total</b>	<b>682.688,00</b>
Total de MO de Produção	155.600,00
<b>Taxa de CIF / MOD</b>	<b>4,39</b>

**Quadro 4.6 Custo Unitário Padrão**

As distorções decorrentes das alocações arbitrárias, ou seja, utilizando apenas um fator de rateio, poderão ser constatadas se comparadas com a metodologia do Custo ABC, nos próximos quadros.

#### 4.4.2.2 Situação Proposta

O quadro 4.7 demonstra uma primeira aplicação do Custo ABC, revisando o custo padrão unitário e apresentando a margem de lucro revisada, já utilizando o custo padrão calculado segundo a metodologia ABC.

<b>CUSTO UNITÁRIO PADRÃO</b>			
	<b>Válvulas</b>	<b>Bombas</b>	<b>Controladores</b>
Material	16,00	20,00	22,00
Overhead sobre o Material	7,68	9,60	10,56
Mão-de-obra de Setup	0,02	0,05	0,48
Mão-de-obra Direta	4,00	8,00	6,40
Outros Overheads	21,30	21,30	8,52
<b>Custo Unitário Padrão Revisado</b>	<b>48,99</b>	<b>58,95</b>	<b>47,96</b>
<b>Preço de Venda Real</b>	<b>57,78</b>	<b>81,26</b>	<b>97,07</b>
<b>MARGEM REVISADA</b>	<b>15,2%</b>	<b>27,5%</b>	<b>50,6%</b>

**Quadro 4.7 Custo Unitário Padrão Revisado (Primeira Aplicação do ABC)**

O quadro 4.8 apresenta uma comparação entre o custo e a rentabilidade dos produtos demonstrando o custo e a margem de lucro apurada em cada método.

PRODUTOS			
	Válvulas	Bombas	Controladores
<b>CUSTO TRADICIONAL</b>			
<b>Resultado Planejado</b>			
Custo Unitário Padrão Tradicional	37,56	63,12	56,50
Preço de Venda Objetivo	57,78	97,10	86,96
Margem Bruta Planejada	<b>35,0%</b>	<b>35,0%</b>	<b>35,0%</b>
<b>Resultado Real do Mês</b>			
Preço de Venda Real	57,78	81,26	97,07
Margem Bruta Real	<b>35,0%</b>	<b>22,3%</b>	<b>41,8%</b>
<b>CUSTO ABC</b>			
Custo Unitário Padrão	<b>48,99</b>	<b>58,95</b>	<b>47,96</b>
Margem Bruta Real	<b>15,2%</b>	<b>27,5%</b>	<b>50,6%</b>
Custo Real do Mês	<b>57,78</b>	<b>81,26</b>	<b>97,07</b>
Margem Bruta Real	<b>35,1%</b>	<b>41,2%</b>	<b>7,7%</b>

**Quadro 4.8 Comparação de Custo e Rentabilidade por Produto**

**Comentários:**

Conforme demonstrado no quadro 4.8, a margem calculada com o custo unitário padrão, de acordo com o custeio tradicional, tinha por objetivo ter o mesmo retorno para os três produtos, ou seja, 35,0%. Quando da apuração da margem já utilizando o preço de venda real, mas mantendo o mesmo custo padrão unitário, o produto bomba apresentou uma margem menor do que o objetivo, e o produto controladores uma margem superior ao objetivo que foi de 41,8%.

Na revisão do custo padrão, utilizando-se a metodologia do Custeio ABC, os valores tanto de custo como de margem já tiveram uma alteração, demonstrando uma situação mais apurada. As válvulas passam a apresentar uma margem bruta de 15,2%, bem abaixo dos 35,0% de objetivo. As bombas apresentaram 27,5% de

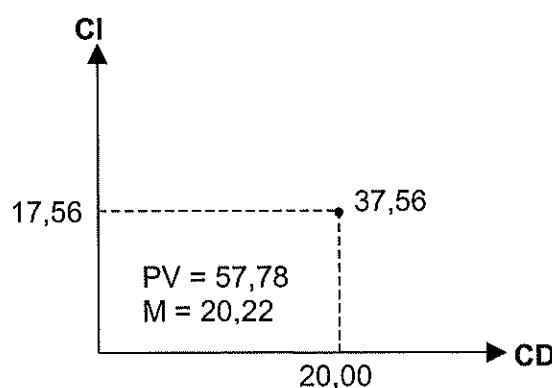
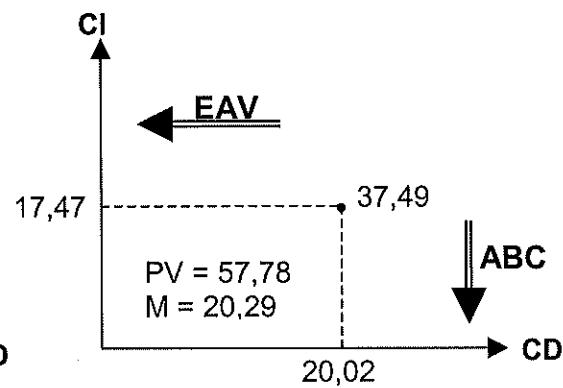
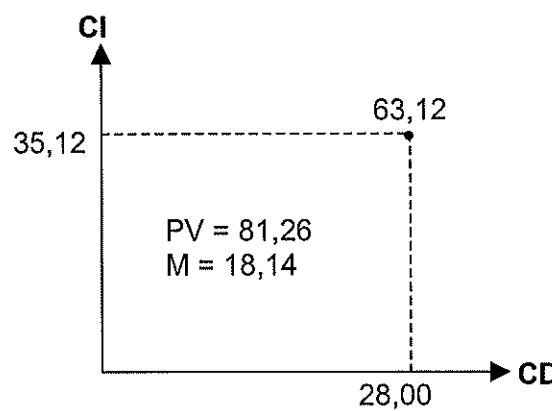
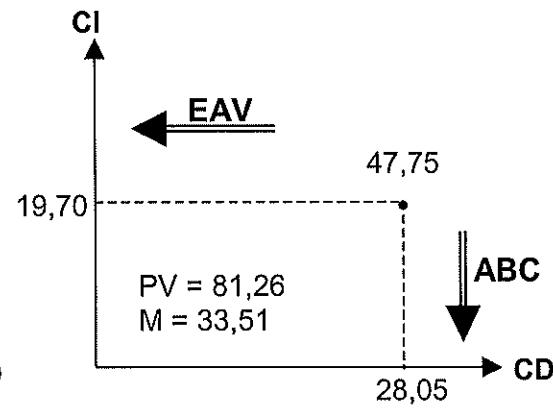
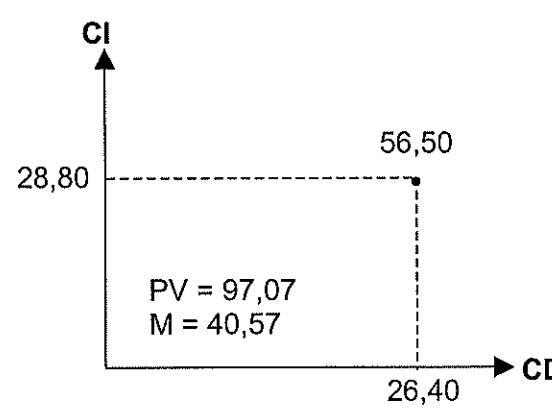
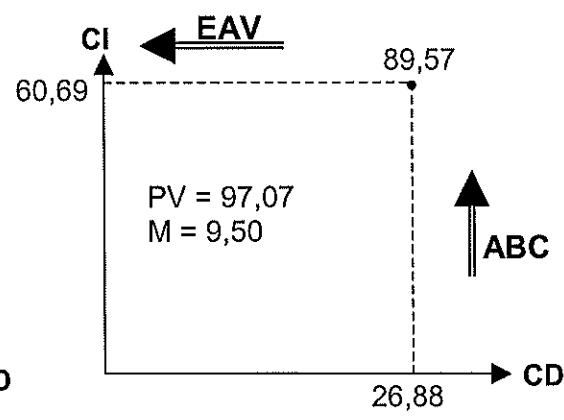
margem bruta, próximas à margem objetivo. E finalmente os controladores apresentaram a melhor margem bruta, ou seja, 50,6% onde o objetivo era de 35,0%.

Na apuração do custo real, pelo método do Custo ABC, os resultados ficaram assim: as válvulas apresentam 35,1% de margem que é exatamente o objetivo; as bombas ficaram com 41,2% de margem, pouco acima dos 35,0% do objetivo; a grande surpresa ficou com os controladores que apresentaram margem de 7,7%, muito abaixo do objetivo.

Esta análise demonstra que os esforços dos gestores deverão ser direcionados aos controladores, pois estes, de acordo com o método tradicional de custo, apresentavam a melhor margem bruta, mas pelo método ABC apresentam a pior situação entre os três produtos. No critério tradicional, os custos que deveriam ser alocados aos controladores estavam erroneamente sendo direcionados aos outros dois produtos, dando aos gestores informações incorretas sobre rentabilidade.

Com base nas informações geradas pelo Custo ABC, os gestores poderão decidir sobre melhorias no produto controladores, tanto em nível de preço de venda como de redução de custo, ou ainda, continuidade ou não de produção dos controladores.

Outro ponto importante a ser observado é que o ABC manteve praticamente inalterado o custo direto (aumentou levemente devido ter transformado *set-up* de custo indireto para custo direto). As grandes variações ocorreram nos custos indiretos conforme apresentado na figura 4.8:

**Válvulas:****Custeio Tradicional****Custeio ABC****Bombas:****Custeio Tradicional****Custeio ABC****Controladores:****Custeio Tradicional****Custeio ABC****Figura 4.8 Variação dos Custos no ABC**

Dos três produtos considerados, as válvulas praticamente não tiveram variação no custo variável. Entretanto as bombas tiveram seu custo variável reduzido para US\$ 19,70 e os controladores tiveram seu custo variável aumentado para US\$ 60,69. Nestes dois últimos produtos, o ABC corrigiu a alocação de custos fixos.

Se tivéssemos aplicado EAV nestes produtos, possivelmente teríamos reduzido custos diretos e, talvez, como consequência, custos indiretos. Desta forma, a aplicação do ABC traria muito mais benefício do que apenas fazer ajustes/correções nos custos indiretos.

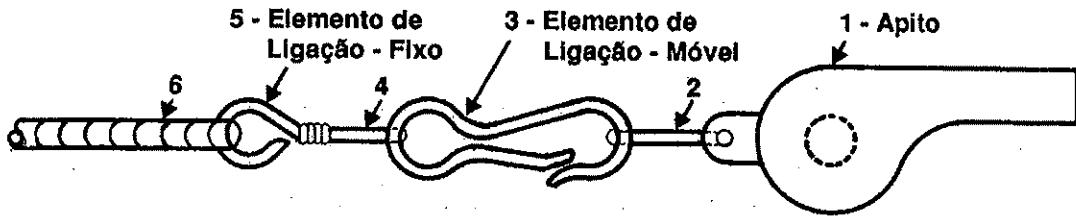
**Conclusão:** Neste exemplo, o autor adotou como premissa a existência do produto, não sendo considerado o seu design, função, aplicação, especificação etc. Em outras palavras, o ABC foi aplicado no processo de produção do produto (**questionando os comos**) e concentrando-se na **redução/adequação do custo de se produzir o produto**.

#### **4.5 Outros exemplos de aplicação de EAV em produtos**

Em toda a literatura consultada sobre a aplicação da EAV, percebe-se grande concentração da técnica em produtos.

##### **4.5.1 Apito para Árbitro de futebol**

Observe a figura 4.9 e identifique o que pode ser eliminado, dentro do conceito de EAV:

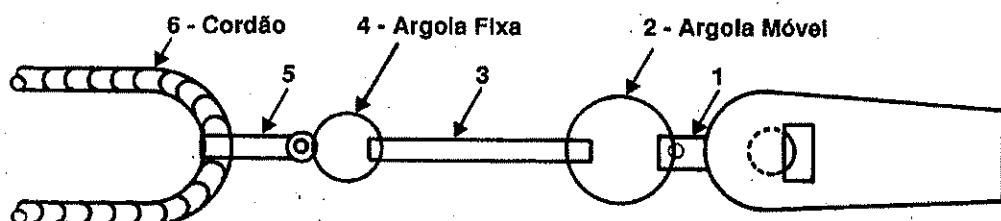


**Figura 4.9: Apito para árbitro de futebol**

Fonte: BASSO (1991: 171).

Conforme Basso (1991: 171-172), numa primeira “olhada” nos assustamos com a quantidade de elementos utilizados para prender o apito no cordão. Fazendo-se a análise dos componentes, observamos que todos eles têm em comum a função “prover fixação”. Sempre que tivermos em um conjunto dois ou mais componentes realizando a mesma função, cuidado, pois um poderá estar sobrando. Neste caso, temos seis elementos, ou seja:

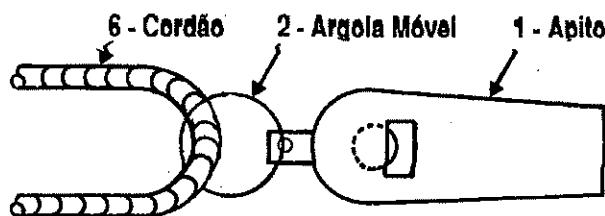
1. A parte saliente do apito com furo na extremidade traseira;
2. A argola móvel;
3. O elemento de ligação-móvel;
4. A argola fixa;
5. O elemento de ligação-fixo;
6. O cordão dobrado.



**Figura 4.10 Identificação dos seis elementos que compõem o apito para árbitro de futebol**

Fonte: BASSO (1991: 171)

Como sugestão, podemos eliminar os componentes 3, 4 e 5 e o conjunto ficará conforme demonstrado na figura 4.11, tendo seu custo reduzido e mantendo sua função básica:



**Figura 4.11 Apito para árbitro de futebol novo modelo com eliminação de três itens**

Fonte: BASSO (1991: 171)

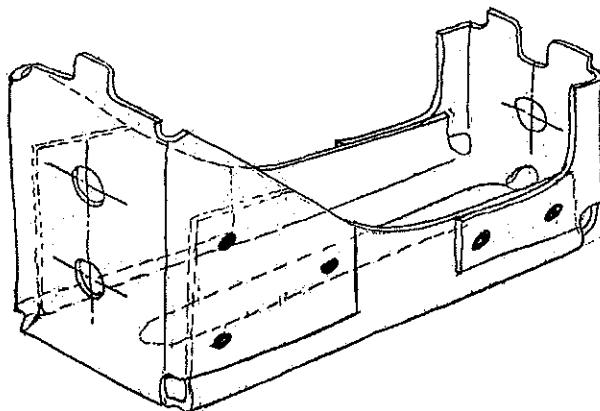
**Conclusão:** Neste exemplo, o autor adotou como premissa a não existência do produto, sendo considerado o seu design, função, aplicação, especificação etc. Em outras palavras, a EAV foi aplicada na avaliação da função que o produto desempenha (**questionando os quês**) e concentrando-se na **redução do custo de se atender a função**.

#### 4.5.2 Sistema de escapamento Caminhões e Comerciais da GMB

No lançamento do ano modelo 89 da linha de caminhões e comerciais da GMB, eu trabalhava como engenheiro de Projetos e era responsável pelo projeto do sistema de escapamento destes veículos. Tínhamos diversos problemas a serem corrigidos neste lançamento, mas o mais importante se referia ao enorme mix de opções que a linha de caminhões e comerciais proporciona. Em função disso, existiam 116 peças (*part number*) distintas, o que gerava todo um processo

complicado para controlá-lo. Qualquer redução neste número de itens se reverteria em benefício para toda a empresa.

Diante deste quadro, decidimos aplicar a técnica de EAV no desenvolvimento de um novo sistema de escapamento. Como resultado conseguimos reduzir o número de 116 peças para 55 peças diferentes, havendo uma redução de 61 peças. A grande idéia adotada foi projetar e utilizar um suporte único com multi-aplicação para fixar todo o sistema, ou seja: tubos de escapamento, silencioso e tubos de descarga. Este suporte ficou sendo utilizado como regra. Para as exceções foram criados mais dois suportes distintos. Estas mudanças trouxeram grandes ganhos na forma, não havendo qualquer dificuldade para o pay back.



**Figura 4.12 Suporte de escapamento – CAM/COM**  
Fonte: GMB – Project Review Meeting Presentation, 1986.

**Conclusão:** Neste exemplo, adotamos como premissa a não existência do produto, sendo considerado o seu design, função, aplicação, especificação, etc. Em outras palavras, a EAV foi aplicada na avaliação da função que o produto desempenha (**questionando os quês**) e concentrando-se na **redução do custo de se atender a função**.

#### 4.5.3 Três Exemplos de Aplicação da EAV na GMB

Estes exemplos foram apresentados no Encontro de EAV na General Motors do Brasil em 14.08.1992:

##### 1º Caso: Pára-Choques do Veículo

ALTERAÇÃO IMPLANTADA	ECONOMIA
• Eliminação de pigmentação dos suportes e reforços internos.	U\$ 568.000 / ano Kadett – 26% Monza – 19%

##### 2º Caso: Caçamba de Pick-up

• Soldar Caixa de Roda ao invés de Parafuso:	U\$ 195.000 / ano
• Aumentar largura das madeiras centrais:	U\$ 175.000 / ano
• Trocar tipo de madeira:	U\$ 200.000 / ano
• Madeira única nos cantos:	U\$ 258.000 / ano
• Modificar o perfil das madeiras:	U\$ 497.000 / ano
• Intermediar compra da tinta para pintura:	<u>U\$ 345.000 / ano</u>
<b>Total</b>	<b>U\$ 1.676,00 / ano</b>

##### 3º Caso: Almofada Painel de Instrumentos

• Análise técnica da planilha (custo objetivo):	U\$ 1.610.000 / ano
• Eliminar estrutura do painel – duto condutor de ar:	U\$ 4.000 / ano
• Colocar aplique na moldagem e não no acabamento:	U\$ 275.000 / ano
• Casca de PVC/ABS (acabamento) automatizar trabalho manual:	U\$ 362.000 / ano
<b>Total</b>	<b>U\$ 2.691.000 / ano</b>

##### Conclusão - Resultado geral da aplicação da EAV na GMB:

PERÍODO	1985/1987		1985/1987		1992	
	REAL	PROJETADO	REAL	PROJETADO	REAL	PROJETADO
<b>REDUÇÃO DE CUSTO*</b>	183	240	645	962	2.200**	3.700

(\*) Redução de Custo contabilizada na quantidade de Monza SLE ao custo de fabricação.

(\*\*) Número muito próximo de ser real

**Conclusão:** Neste exemplo, adotou-se como premissa a não existência do

produto, sendo considerado o seu design, função, aplicação, especificação etc. Em outras palavras, a EAV foi aplicada na avaliação da função que o produto desempenha (**questionando os quês**) e concentrando-se na **redução do custo de se atender a função**.

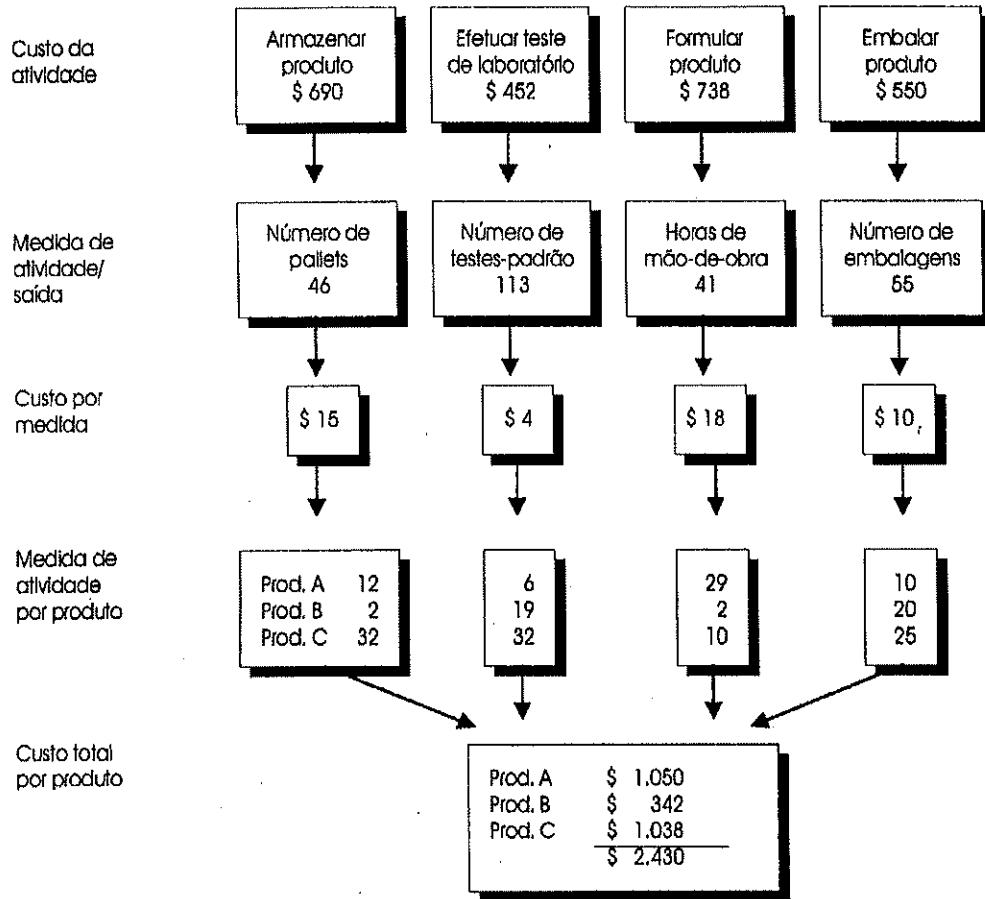
#### **4.5.4 Exemplos mais recentes**

Atualmente, ainda é vasta a aplicação de EAV em produtos. Nos últimos anos, a Lorenzetti vem aplicando EAV em sua linha de produtos, principalmente no chuveiro Maxi Ducha, com ganhos fantásticos. A GMB aplicou muito a técnica no projeto do Carro Celta. A Walitta tem aplicado a técnica na sua linha de produtos eletrodomésticos. Nos supermercados, a EAV tem sido aplicada nas bandejas de isopor para embalagens de frios fatiados. Nós, da Basso's, a aplicamos na construção da nossa sala de treinamento ao eliminarmos o uso da tela de projeção, substituindo-a simplesmente pela parede branca. Percebe-se que os exemplos não param por aqui. É só ficarmos atentos e veremos aplicação a todo momento.

### **4.6 Outros exemplos de aplicação de ABC em produtos**

#### **4.6.1 Visão de análise de linhas de produtos ou serviços**

Ching (1995:68-71) apresenta um exemplo de como custear produtos usando o enfoque baseado em atividades. Neste exemplo, ele considera três produtos que são os Produtos A, B e C apresentados no quadro 4.9.



**Quadro 4.9 Exemplificativo sobre como custear produtos utilizando o enfoque baseado em atividades**

Fonte: CHING (1995: 70)

**Conclusão:** Neste exemplo, o autor adotou como premissa a existência dos produtos A, B e C, não sendo considerado o seu design, função, aplicação, especificação etc. Em outras palavras, o ABC foi aplicado no processo de produção do produto (**questionando os como's**) e concentrando-se na **redução/adequação do custo de se produzir o produto**.

#### 4.6.2 Exemplo que compara os resultados obtidos com o custeio tradicional e o custeio ABC

Este exemplo é fornecido por Shank et al. (1995:243) e demonstra as

alterações percebidas nos custos após a aplicação do custeio ABC :

		Custo antigo	Custo Novo	Mudança Percentual
<b>Motor A</b>	1 unidade	356	595	+67
	10 unidades	356	352	-1
	100 unidades	356	328	-8
<b>Motor B</b>	1 unidade	648	1400	+116
	10 unidades	648	671	+4
	100 unidades	648	598	-8
<b>Motor Padrão</b>	100 unidades	324	297	-8

**Quadro 4.10 Custo de Produto para os Três Produtos**

Fonte: SHANK et al. (1995:243)

**Conclusão:** Neste exemplo, o autor adotou como premissa a existência dos produtos Motor A, Motor B e Motor Padrão, não sendo considerado o seu design, função, aplicação, especificação etc. Em outras palavras, o ABC foi aplicado no processo de produção do produto (questionando os comois) e concentrando-se na redução/adequação do custo de se produzir o produto.

#### 4.6.3 Exemplo de Custo Sistema “ABC”

Neste exemplo, Cogan (1994:8-10) cita uma companhia que fabrica 4 produtos **P<sub>1</sub>**, **P<sub>2</sub>**, **P<sub>3</sub>** e **P<sub>4</sub>**. Todos são produzidos no mesmo equipamento e através de processos similares. Os produtos diferem em tamanho (pequeno e grande) ou em volume (baixo e alto). Os quatro consomem material, mão-de-obra direta, horas máquina, “setup”, manuseio de material e custos administrativos para cada produto.

Custeio Sistema ABC							
Prod.	\$MAT.	hMOD.	hMÁQ.	nºPREP.	nºORD.	nºMAN.	nºPEÇAS
P <sub>1</sub>	60	5	5	1	1	1	1
P <sub>2</sub>	600	50	50	3	3	3	1
P <sub>3</sub>	180	15	15	1	1	1	1
P <sub>4</sub>	1800	150	150	3	3	3	1
	2640	220	220	8	8	8	4

**Quadro 4.11 Custeio Sistema ABC**

Fonte: Cooper R. "Jornal of Cost Management" (Summer 1988, apud COGAN, 1994: 8-10)

No sistema de custeio baseado-em-atividades, o custo de um produto é a soma dos custos de todas as atividades necessárias para a fabricação e entrega do produto, donde se obtive:

Custeio Sistema ABC					
Prod.	hMOD.	nºPREP.	nºPEÇAS	Total	Unit.
P <sub>1</sub>	5 x 26.20 = \$ 131	1 x 270 = \$ 270	1 x 500 = \$ 500	901	\$ 90.10
P <sub>2</sub>	50 x 26.20 = \$ 1,310	3 x 270 = \$ 810	1 x 500 = \$ 500	2,620	26.20
P <sub>3</sub>	15 x 26.20 = 393	1 x 270 = \$ 270	1 x 500 = \$ 500	1,163	116.30
P <sub>4</sub>	150 x 26.20 = 3,930	3 x 270 = \$ 810	1 x 500 = \$ 500	5,240	52.40
<b>Total</b>				<b>\$ 9,924</b>	

**Quadro 4.12 Custeio Sistema ABC**

Fonte: Cooper R. "Jornal of Cost Management" (Summer 1988, apud COGAN, 1994:8-10)

**Conclusão:** Neste exemplo, o autor adotou como premissa a existência dos produtos P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, não sendo considerado o seu design, função, aplicação, especificação etc. Em outras palavras, o ABC foi aplicado no processo de produção do produto (questionando os comois) e concentrando-se na redução/adequação do custo de se produzir o produto.

## 4.7 Análise comparativa de EAV e ABC

### 4.7.1 Considerações sobre aplicação do ABC

Martins (1996:306), referindo-se à utilização conjunta de ABC e Análise do Valor, afirma que: “*a análise de custos propiciada pelo ABC pode ser complementada pela análise de valor das atividades e dos processos. Essa análise do valor deve ser realizada sempre sob a ótica do cliente, interno ou externo, isto é, daquele que recebe e utiliza o bem ou serviço gerado pela atividade*”.

Neste sentido, o ABC propõe que os custos sejam reportados por atividades, classificando-as em atividades que adicionam valor para o cliente (interno ou externo) e também atividades que não adicionam valor.

Atividades que não adicionam valor são aquelas que poderiam ser eliminadas sem afetar os atributos do produto ou serviço. Esse julgamento é um tanto quanto subjetivo; porém, há certo consenso com relação a algumas atividades que não agregam valor como, por exemplo: inspecionar, conferir, retrabalhar, armazenar, movimentar materiais etc.

Esta utilização do ABC apresentada por Martins está associada a uma aplicação comum no ABC, que é focada nos processos e suas respectivas atividades. Vale ressaltar que, neste caso, estamos aceitando o produto e somente questionando seus processos e atividades, ou seja, estamos tratando de agregação de valor (metodologia utilizada na engenharia industrial e que foi muito intensificada na abordagem da Toyota: TBS - Toyota Business System ou JIT – Just In Time) que,

na prática, é muito confundida com análise de valor (metodologia desenvolvida por Miles).

Em relação a este tipo de aplicação, Basso (1991:16) comenta sobre o Valor Agregado (agregar ou não agregar valor ao produto e/ou serviço):

*Por valor agregado entende-se o resultado de um trabalho. Sabemos da física que trabalho é igual a força vezes o deslocamento; fazer apenas força sem provocar deslocamento não gera trabalho. Este mesmo conceito deve ser transferido para sabermos se estamos ou não agregando valor a um produto ou serviço.*

*Para facilitar a compreensão vamos recorrer a um simples exemplo que é o da usinagem de um eixo. Neste caso, agregamos valor quando estamos usinando o eixo para ficar dentro das especificações. Por outro lado, estamos apenas agregando custo e não valor quando inspecionamos, movimentamos e estocamos este eixo, pois estas atividades não aparecem no produto final.*

De acordo com o Guia da Ernst & Young (OSTRENGA et al., 1993:190), “*O custeio de processos baseado em atividades é um marco importante em um projeto de ABC. Como resultado desse trabalho pode-se ver os custos completos dos processos*”.

Ainda segundo Ernst & Young (*in: OSTRENGA et al., 1993:191*), “*Uma vez completado o custeio das atividades por meio do custeio de processos baseado em atividades, pode-se iniciar a técnica de alocar custos a produtos ou outros objetos*”.

Para Martins (1996:319),

*Completada a fase de custeamento das atividades segue a definição dos processos (conjunto de atividades que se inter-relacionam) e seus respectivos custos, o que permite uma melhor análise não só do lucro ou custo de um produto, mas também onde estão sendo consumidos os recursos aplicados na empresa.*

Para Brimson (1996:202), “O custo do produto por atividade é calculado pela identificação dos materiais e atividades necessárias para fabricar o produto e pela determinação da quantidade das atividades para cada produto. O custo do produto é então determinado pela soma dos custos de todas as atividades identificáveis”

Para Ching (1995:70-71),

*O custeio de produto baseado em atividades reconhece que a complexidade do custo de um produto pode ser causada por diversas fontes:*

- *relativas ao desenho: número de componentes, processos diferenciados;*
  - *relativas a compras: número de fornecedores, número de pedidos de compra;*
  - *relativas ao processo de produção: freqüência de set-up, tempo de ciclo do processo, transações de material, locais de produção;*
  - *relativas a volume: quantidade de produtos em linha, número de bateladas, número de embalagens;*
  - *relativas à clientela: número de clientes, número de pedido de clientes, quantidade e distância de locais de distribuição.*
- 
- *Através do rastreamento dos custos, o enfoque baseado em atividades desloca custos dos produtos de grandes volumes e sem complexidade para os mais complexos.*
  - *Finalmente, a análise da linha de produto ou serviço, ao mudar a forma como os custos indiretos (overhead) são capturados e reportados aos produtos, permite identificar as causas do consumo de recursos e economizar recursos, além de fornecer suporte para a administração tomar decisões sobre o preço.*

Todos os autores salientam que o cálculo do custo do produto é função das atividades e recursos que eles consomem. Questionam-se dois pontos importantes:

- As atividades estão ou não estão agregando valor ? Se não, deve-se reduzir ou eliminá-las;

- Os recursos são ou não necessários ? Se não, deve-se reduzir ou eliminá-los.

Um outro fato a ser destacado é que, toda vez que os autores se referem à Análise do Valor relacionado ao ABC, estão se referindo ao valor agregado, o qual é obtido através do processo de trabalho. Embora os termos sejam parecidos, seus conceitos são muito distintos.

#### **4.7.2 Considerações sobre aplicação da EAV**

Conforme Miles (1984:31),

*... todo dólar gasto deve ter uma função. Deve-se determinar o custo atual de cada uma delas, relacionando os custos com as funções. Depois estas funções são questionadas quanto à sua real necessidade: Esta função ainda é necessária? Quem precisa dela? Qual é sua finalidade? Com que freqüência? Com muita criatividade, de que outra forma podemos conseguir as informações necessárias? Etc.*

Ainda segundo Miles (1984:31),

*... uma função deve resultar de cada custo. O âmago da questão é que o cliente quer uma função. Quer que seja feita alguma coisa. Quer agradar alguém, talvez a si mesmo. Quer alguma coisa fechada, segura, movimentada, separada, limpa, aquecida, esfriada ou o que quer que seja em certas condições e dentro de certos limites; e/ou quer uma forma, uma cor, um aroma, uma textura, um som, um material precioso (caro) ou que seja para dar prazer a si mesmo ou a outros a quem queira agradar. É só isso que ele quer. É só com isso que ele se importa.*

*Assim, a linguagem da função é a linguagem do cerne do problema. O cliente quer apenas dois tipos de função em diversos graus em diferentes produtos ou serviços. As funções de uso e as funções de estima atendem às suas necessidades. As funções de uso fazem alguma coisa que ele quer que seja feita e as funções de estima agradam-no ou agradam a alguém que ele quer agradar.*

Todos os autores salientam que o fato mais importante da EAV é a sua concentração na função. Questionam-se dois pontos importantes:

- As funções existentes nos produtos atuais são necessárias (reais) ou desnecessárias (imaginárias);
- Estas funções estão sendo bem atendidas ou há um super atendimento delas.

Um outro fato a ser destacado é que sempre os autores se referem à Análise do Valor (AV). Poucos se referem à Engenharia do Valor (EV). A AV é aplicada quando um produto já existe e a EV quando um produto não existe. Entretanto, ambas têm praticamente a mesma metodologia.

#### **4.7.3 Comparação entre as duas metodologias**

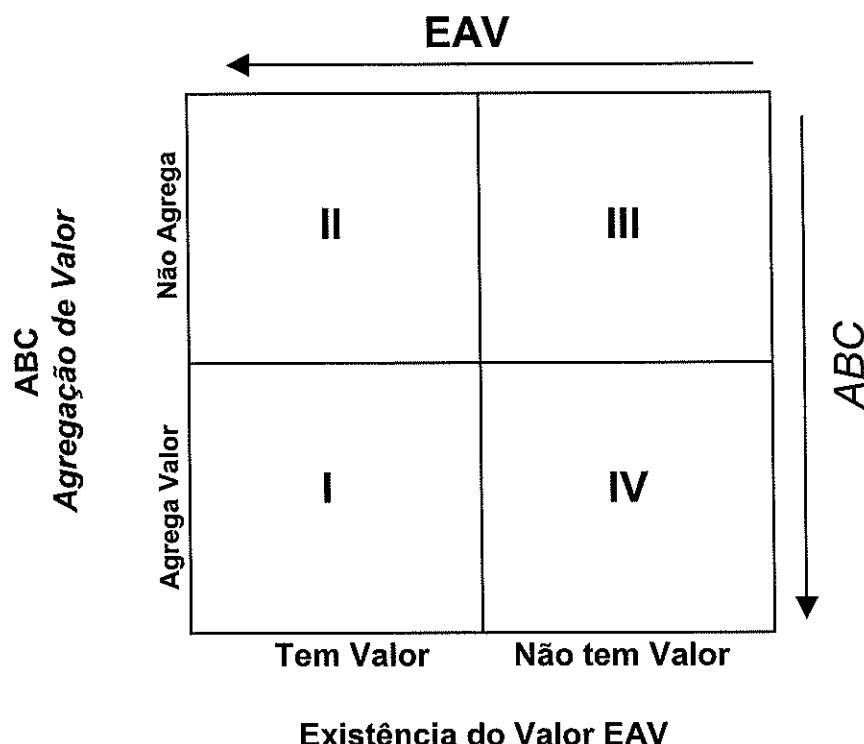
Desde o começo deste trabalho, foram feitas referências aos termos Eficácia e Eficiência. Deve-se ter em mente que os projetos devem ser eficazes e os processos eficientes, de preferência, simultaneamente.

Os vários exemplos apresentados, tanto de EAV quanto de ABC, mostraram que o foco da aplicação da EAV está em reduzir custos da função, enquanto o foco na aplicação do ABC está em reduzir custos das atividades ou corrigir distorções do sistema de custeio.

Desta forma, a EAV está focada na Existência de Valor através do questionamento da função e a sua principal preocupação é com o atendimento da função do produto da melhor forma possível.

Por outro lado, o ABC está focado na Agregação de Valor através do questionamento das atividades e a sua principal preocupação é com a realização das atividades do produto da melhor forma possível.

A figura 4.13 apresenta uma relação onde se compara a questão da existência do valor (EAV) com a agregação de valor (ABC).



**Figura 4.13 Existência do Valor x Agregação de Valor**

#### Situação:

- I – produto bem dimensionado quanto ao atendimento das funções e requisitos do cliente (tem valor) e conformado em um processo cujas atividades não geram perdas, ou geram apenas as perdas inevitáveis (Agrega Valor).

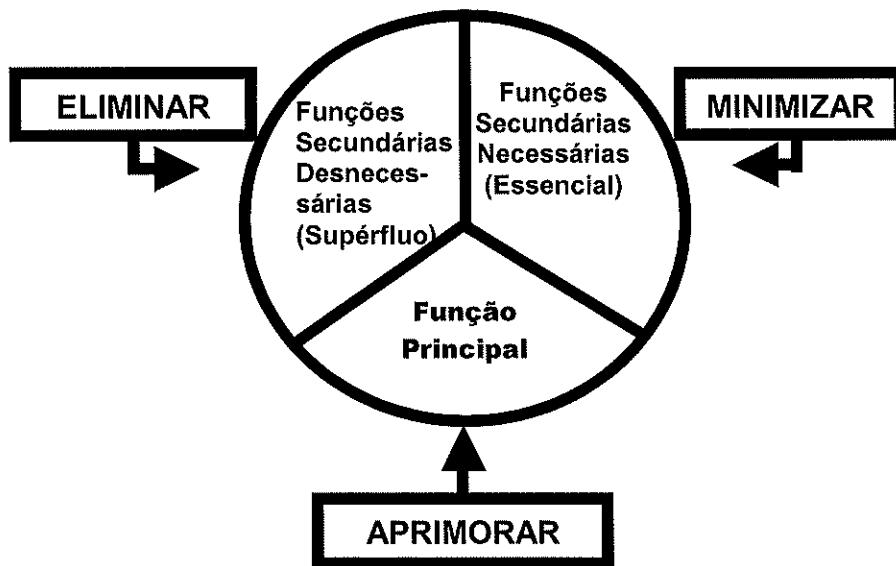
II – produto bem dimensionado quanto ao atendimento das funções e requisitos do cliente (tem Valor), mas conformado em um processo cujas atividades geram perdas evitáveis (Não Agrega Valor).

III – produto mal dimensionado quanto ao atendimento das funções e requisitos do cliente (não tem Valor) e conformado em um processo cujas atividades geram perdas evitáveis (Não Agrega Valor).

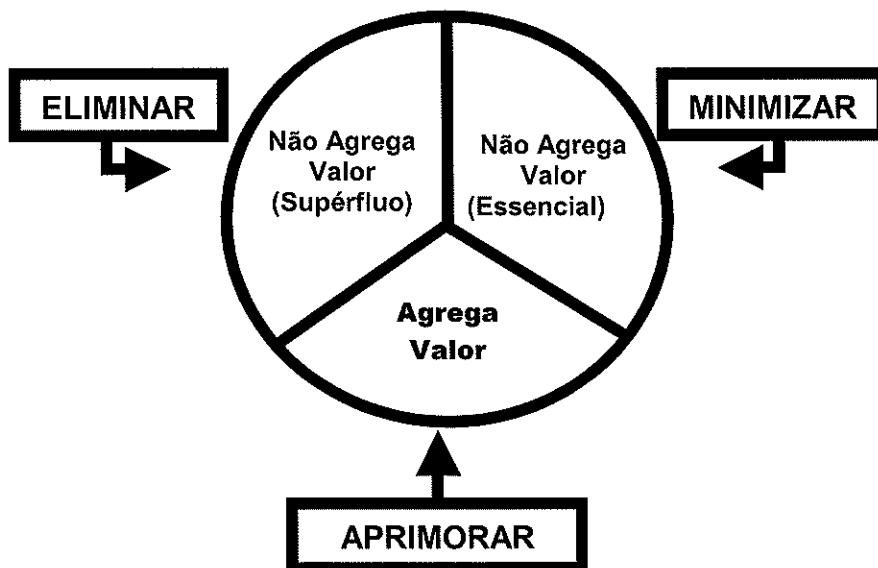
IV – produto mal dimensionado quanto ao atendimento das funções e requisitos do cliente (não tem Valor), mas conformado em um processo cujas atividades não geram perdas, ou geram apenas as perdas inevitáveis (Agrega Valor).

Uma outra forma de comparar EAV e ABC é através da figura 4.14, a seguir.

**EAV É A VALORIZAÇÃO DO ESSENCIAL E A DESVALORIZAÇÃO DO SUPÉRFLUO**

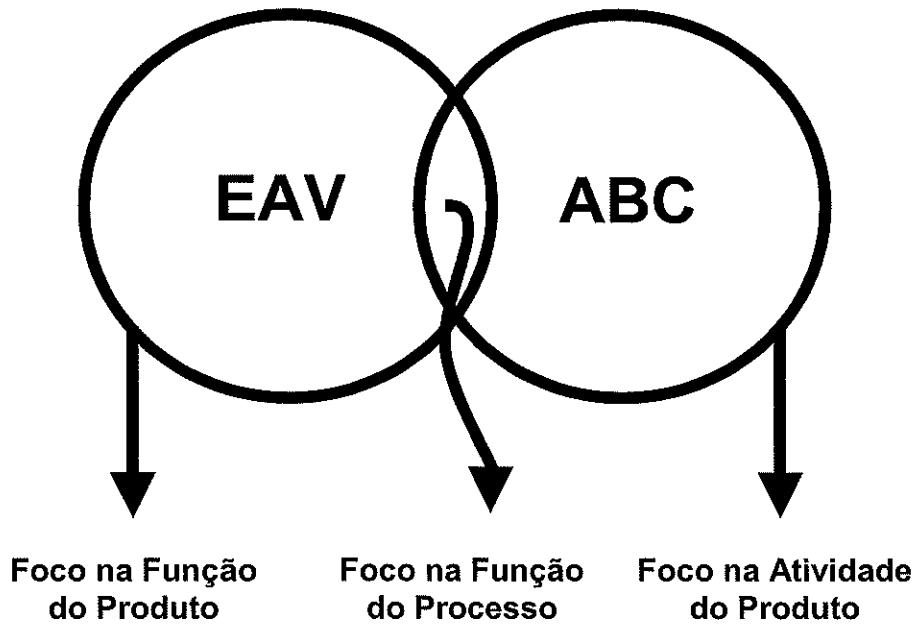


**ABC É A VALORIZAÇÃO DO ESSENCIAL E A DESVALORIZAÇÃO DO SUPÉRFLUO.**



**Figura 4.14 EAV X ABC – Essencial e Supérfluo**

Outra comparação interessante é apresentada na figura 4.15:



**Figura 4.15 EAV X ABC – Específico e Comum**

Através do estudo de caso e da farta apresentação de exemplos de EAV, pode-se afirmar que o foco principal da EAV é na função do produto, pois todos os exemplos se referem à aplicação de EAV nos produtos, de forma a questionar a sua concepção.

A EAV questiona a função do produto através das dez perguntas da aproximação fundamental, citadas neste trabalho. Desta forma, quando o produto passar por estas dez questões, pode-se admitir que ele está bem dimensionado do ponto de vista de valor. A partir daí, poderá desencadear um processo de fabricação necessário, pois todas as partes do produto já terão sido analisadas.

Por outro lado, também através de estudo de caso e da farta apresentação de exemplos de ABC, pode-se afirmar que o foco principal do ABC é nas atividades do

processo, pois todos os exemplos se referem à aplicação de ABC nos processos, de forma a questionar a sua realização.

O ABC questiona a necessidade das atividades de processo. Partindo-se da premissa que o produto é necessário (confirmado pela EAV), os processos e suas atividades são desenvolvidos. Neste desenvolvimento, procura-se eliminar toda atividade que não agrupa valor e é supérflua, e minimizar as que não agregam valor, mas são necessárias. Desta forma, o processo estará enxuto através da eliminação de todas as perdas possíveis. Esta aplicação está bem dentro do conceito ABM.

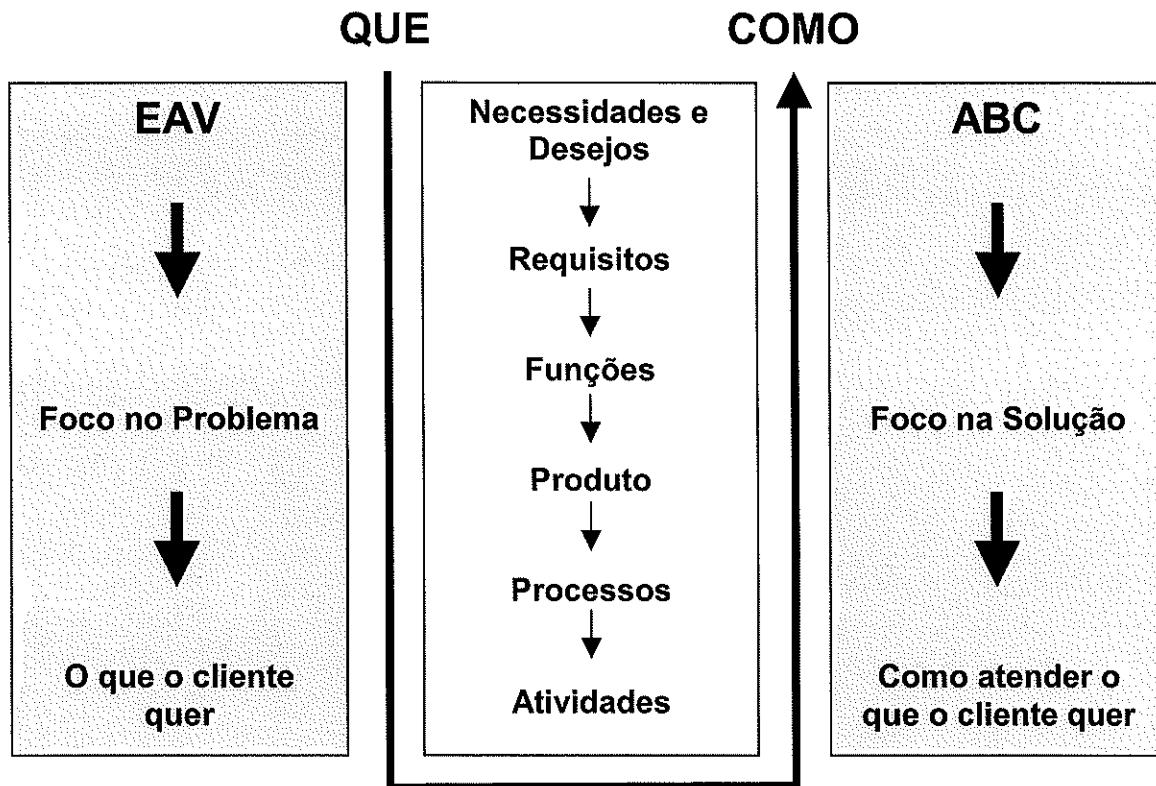
Finalmente, percebe-se que, em algum momento, ambas as técnicas têm sinergia. É o caso onde tanto a EAV quanto o ABC tem foco direcionado à função do processo.

O Quadro 4.13 apresenta uma comparação mais pontual da EAV e do ABC:

<b>Técnicas</b>	<b>EAV</b>	<b>ABC</b>
Análises		
Objetivo	Reducir/melhorar custos da função	Reducir/corrigir custos das atividades
Principal Aplicação	No produto	No processo
Foco Técnico	Questiona a função	Questiona a atividade
Premissa Básica	Não aceitar o produto atual	Aceitar o produto atual
Foco Gerencial	Atua na eficácia e questiona o "QUE"	Atua na eficiência e questiona o "COMO"
Foco Financeiro	Atua no custo variável – custo direto	Atua no custo fixo – custo indireto
Foco Decisório	Foco no Problema	Foco na Solução
Comum	Valorização do essencial e desvalorização do supérfluo	

**Quadro 4.13 Quadro Comparativo EAV x ABC**

Durante todo o desenvolvimento deste trabalho, tem-se enfatizado a importância da aplicação da EAV antes do ABC, principalmente quando se trata de produtos. Está-se falando claramente de precedência.



**Figura 4.16 Por que EAV antes do ABC?**

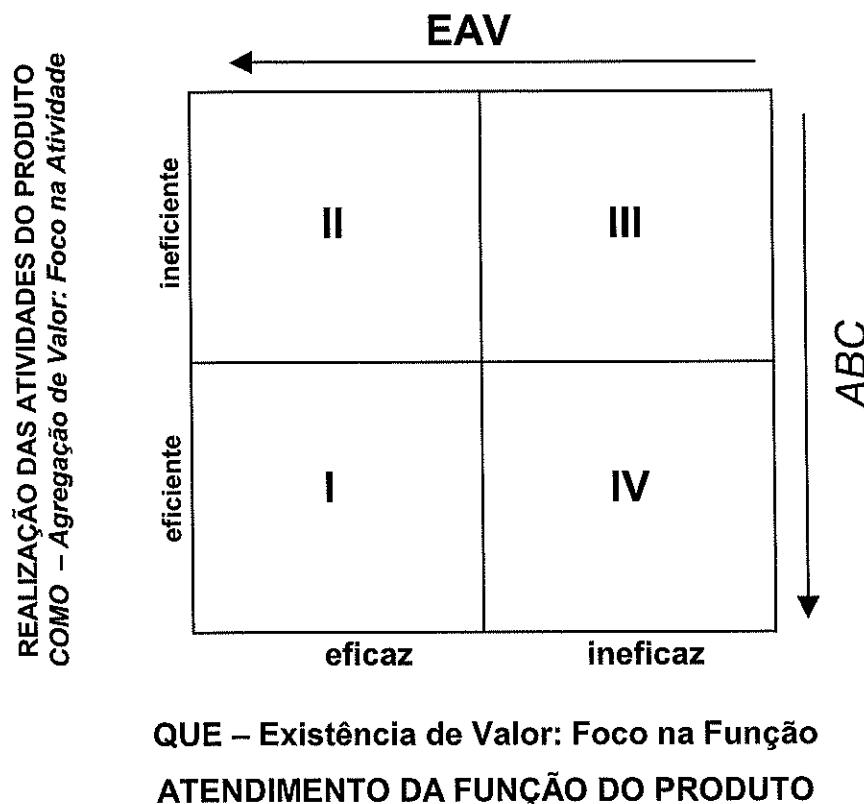
A figura 4.16 mostra bem esta relação. Tudo começa com as Necessidades e Desejos dos Clientes (ou Partes Interessadas). A partir daí, são definidos os Requisitos e, em seguida, as funções. Somente após ter claras as funções é que deveremos nos preocupar com os processos e atividades.

Para confirmar a necessidade de existência da precedência, basta recorrer ao conhecimento do QFD, o qual mostra claramente as relações de QUE, COMO, sendo sempre QUE precedendo COMO. Neste caso, QUE é o problema e COMO é a solução.

Não tem muito sentido ficar melhorando um processo cujo produto não está

bem resolvido. Sendo assim, dever-se-ia iniciar a aplicação do ABC após ter certeza de que foi feito um estudo de EAV.

A figura 4.17 mostra uma aplicação conjunta das duas técnicas e o resultado que elas podem apresentar.



**Figura 4.17 Aplicação simultânea de EAV com ABC – eficácia e eficiência**

Uma análise da figura 4.17 revela que a aplicação simultânea da EAV com o ABC pode apresentar quatro situações:

- Situação I – aplicação de EAV no produto (função) e de ABC no processo (atividade). Neste caso, os ganhos serão superiores, desde que seja respeitada a precedência de EAV antes de ABC.
- Situação II – aplicação de EAV no produto (função) e não aplicação de ABC no processo (atividade). Neste caso, os ganhos serão bons,

mas a falta de aplicação de ABC no processo leva ao produto poder ser executado com atividades que não agregam valor, gerando perdas no processo.

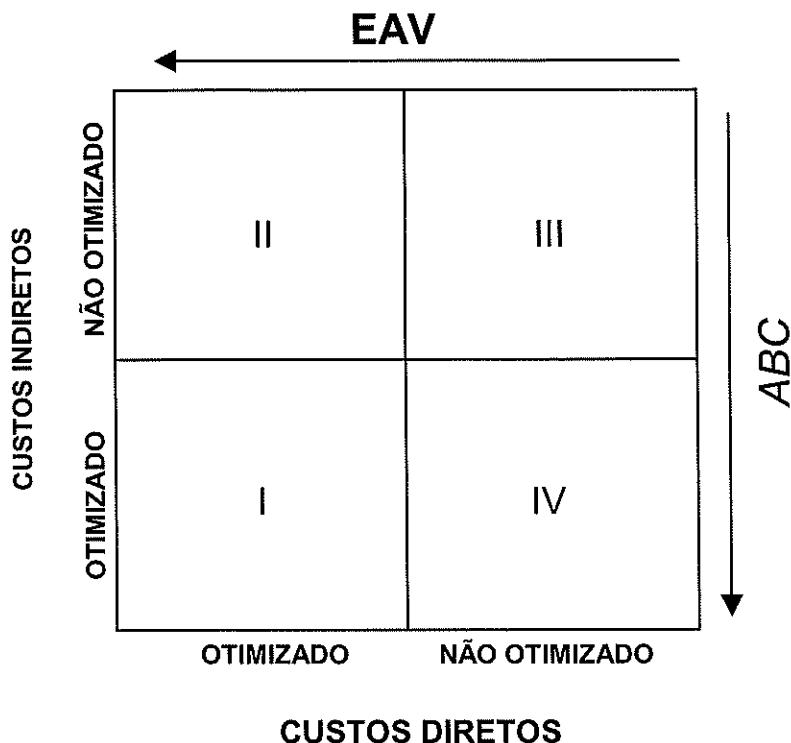
- Situação III – não aplicação de EAV no produto (função) e não de ABC no processo (atividade). Neste caso, podem estar sendo geradas muitas perdas, tanto no atendimento das funções quanto na execução das atividades.
- Situação IV – não aplicação de EAV no produto (função) e aplicação de ABC no processo (atividade). Neste caso, os ganhos podem não ser significativos devido ao fato de estarmos aplicando o ABC em um produto que possa estar subdimensionado (vide exemplo do regulador de tensão) .

Pode-se também fazer uma outra análise da aplicação conjunta de EAV com ABC, mas sob a ótica dos custos diretos e custos indiretos.

Foi visto que a boa aplicação de EAV pode reduzir significativamente os custos diretos (custos variáveis do produto). Além disso, pode também reduzir os custos indiretos devido o produto não mais requerer alguma atividade.

Por outro lado, uma boa aplicação do ABC pode reduzir significativamente ou corrigir distorções na aplicação do custo indireto.

Uma análise da figura 4.18 mostra a relação existente entre estes custos com a aplicação das duas técnicas.



**Figura 4.18 Aplicação simultânea de EAV com ABC – custos diretos e indiretos**

- Situação I – aplicação de EAV no produto (função) e de ABC no processo (atividade). Neste caso, o custo do produto estará otimizado, desde que seja respeitada a precedência de EAV antes de ABC.
- Situação II – aplicação de EAV no produto (função) e não aplicação de ABC no processo (atividade). Neste caso, os custos diretos poderão estar otimizados, mas os custos indiretos não. A falta de aplicação de ABC no processo leva ao produto poder ser executado com atividades que não agregam valor, gerando perdas no processo.
- Situação III – não aplicação de EAV no produto (função) e não aplicação de ABC no processo (atividade). Neste caso, podem estar sendo geradas muitas perdas, tanto no atendimento das funções quanto na

execução das atividades. Os custos diretos e indiretos poderão estar superdimensionados.

- Situação IV – não aplicação de EAV no produto (função) e aplicação de ABC no processo (atividade). Neste caso, os ganhos podem não ser significativos devido ao fato de estarmos aplicando o ABC em um produto que possa estar subdimensionado (vide exemplo do regulador de tensão). Os custos diretos poderão também estar superdimensionados.

Estas duas comparações de aplicação simultânea de EAV com ABC, respeitando-se a ordem de precedência de EAV antes de ABC ressaltam que as aplicações conjuntas e simultâneas podem levar a uma considerável e real redução de custos dos produtos.

Quando sugerimos a aplicação completa de EAV e ABC, estamos imaginando um cenário real encontrado em qualquer empresa que desenvolve produtos (por exemplo, GMB, onde trabalhei em diversas áreas de engenharia durante 10 anos). Estas empresas desenvolvem seus produtos dentro do conceito celular onde se aplica a Engenharia Simultânea.

Neste caso de desenvolvimento, o lado racional é suportado por conceitos do QFD o qual identifica o primeiro QUE e em seguida responde o primeiro COMO, e assim por diante.

Vamos voltar ao caso do Regulador de Tensão. Devido o projeto não ter sido feito utilizando estes conceitos de engenharia simultânea, este saiu superdimensionado, o que gerou altos custos direto e indireto.

Se utilizarmos ABC antes de EAV no caso do Regulador de Tensão, poderemos reduzir/reagrupar os custos indiretos, mas os custos diretos continuarão os mesmos. Portanto, a redução está limitada ao custo indireto.

Se utilizarmos a EAV antes do ABC, podemos reduzir os custos diretos e, em boa parte dos casos, reduzir também os custos indiretos. Portanto, a redução pode ser total, não estando limitada ao custo direto.

O mesmo raciocínio pode ser aplicado para o caso da Destin Brass.

Podemos observar que não houve mudanças nos custos de matéria-prima e mão-de-obra direta ao se aplicar o ABC antes de EAV, portanto, a redução está limitada ao custo indireto. Coincidência ou não, neste exemplo, os custos foram apenas corrigidos através da prática do rastreio no lugar do rateio.

Agora, se aplicarmos a EAV antes do ABC, poderemos reduzir os custos diretos e muito provavelmente estes terão impacto nos custos indiretos.

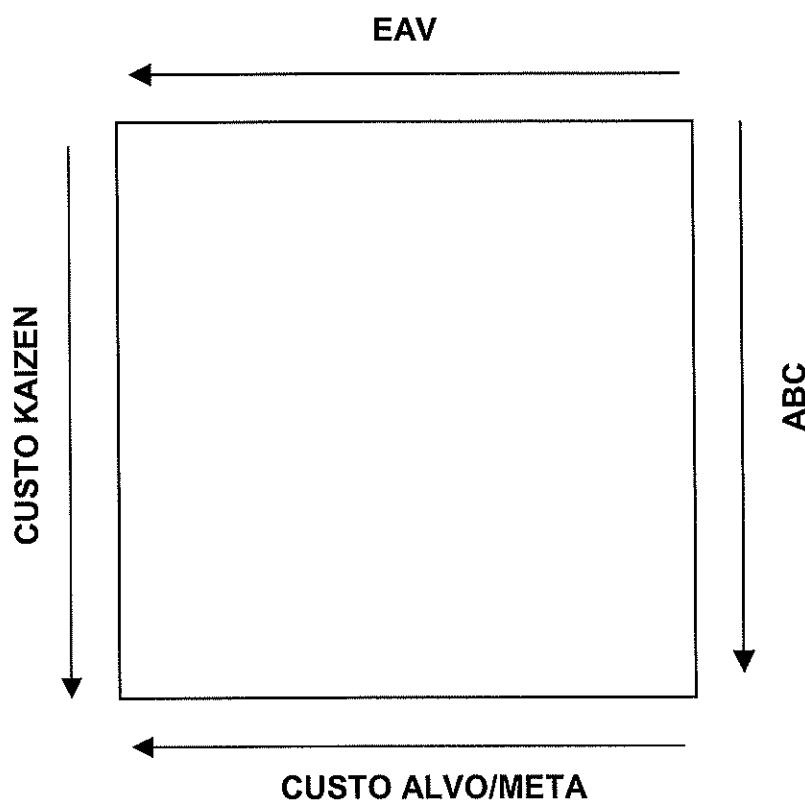
A aplicação apenas de uma ou outra técnica não leva o problema (QUE) a uma solução otimizada (COMO).

Todos estes raciocínios aplicados ao caso Regulador de Tensão e ao caso Destin Brass podem ser estendidos a todos os exemplos, apresentados sobre EAV e ABC.

O grande ganho com a aplicação de ABC após a EAV é conseguido quando o ABC, além de procurar corrigir erros de rateio, preocupa-se em identificar e eliminar as atividades que não agregam valor. Caso contrário, não estamos tirando o máximo da técnica.

Por último, pode-se fazer a comparação da EAV e ABC com o Custo

Alvo/Meta e Custo Kaizen. A partir do material apresentado no Capítulo III, pode-se relacionar o Custo Alvo/Meta com a EAV (pois esta prática se aplica no projeto de concepção do produto) e o Custo Kaizen com o ABC (pois esta prática se aplica no processo de conformação do produto).



**Figura 4.19 Comparação das técnicas de redução de custo**

#### **4.8 Vantagens e desvantagens da aplicação de ambas as técnicas**

Ao fazer a comparação da aplicação das duas técnicas pode-se perceber algumas vantagens e eventualmente algumas desvantagens:

##### **Vantagens:**

- máxima potencialidade de redução real de custos dos produtos, tanto custos diretos quanto custos indiretos;

- propagação do trabalho em equipe dentro da organização através da prática de Engenharia Simultânea;
- estabelecimento da cultura de valorizar o essencial e desprezar o supérfluo - as duas técnicas induzem a isto;
- uso de foco na aplicação do ABC, pois muitos estudos de ABC podem se tornar inúteis;
- melhor exploração da capacidade instalada na empresa devido à eliminação das perdas nos processos.

#### **Desvantagens:**

- maior dificuldade/consciência na aplicação das duas técnicas simultaneamente - muitas resistências;
- ter uma massa crítica treinada nas duas metodologias;
- maior sentimento de que os projetos consomem muito mais tempo e recursos que os necessários;
- necessidade de muita determinação e disciplina na aplicação das duas técnicas.

### **4.9 Conclusão e recomendação para aplicação simultânea**

#### **4.9.1 Conclusão**

Na revisão literária deste trabalho, fez-se uma incursão teórica sobre as técnicas de Engenharia e Análise do Valor – EAV e Custo Baseado em Atividades

- ABC, de forma a explorar diversas linhas de pensamento em relação à conceituação e aplicação das técnicas.

Recorreu-se ao QFD para reforçar a necessidade da precedência, sendo que a EAV deve, sempre que possível, preceder o ABC. Isto se deve ao fato de que primeiro se define o Projeto para depois definir o processo. Como EAV está mais ligada ao Projeto e ABC ao Processo, então EAV precede ABC.

Na mesma revisão literária, pesquisou-se a aplicação da EAV em produtos com foco na redução de custos da função. A maior parte dos exercícios encontrados nestas literaturas tinha a aplicação em produtos e a análise do valor levava à redução do número de componentes, bem como à simplificação deles, além de gerar idéias criativas para atender as funções. Foram apresentados vários casos além do caso do Regulador de Tensão o qual reduziu o número de peças e o seu custo caiu de aproximadamente 10 dólares para aproximadamente cinqüenta centavos. Em todos os casos apresentados houve reduções significativas que, por relações de causa e efeito, deixaram de exigir atividades dos processos.

Quanto ao ABC, foi apresentado o caso Destin Brass, que deixa muito claro o impacto da distorção do custo do produto, seu respectivo preço de venda e geração de margem de contribuição. Neste exemplo apresentado e em vários outros exemplos, ficou claro que a ênfase de aplicação do ABC é nos processos dos produtos, ou seja, em nenhum exemplo houve preocupação de se estudar os produtos. A análise do valor dá nome ao produto e identifica uma função para ele. Já o ABC ignora o nome do produto, chamando-o de A, B, C ou X, Y, Z e assim por diante. Desta forma, pode-se aplicar ABC em um produto condenado e então os ganhos potenciais são muito diferentes dos ganhos reais.

Vejam-se os casos do Regulador de Tensão e do Destin Brass. Supondo que um dos produtos do Destin Brass fosse o Regulador de Tensão sem ter passado por um estudo de EAV. Poder-se-ia até corrigir alguma distorção, mas mesmo assim o produto estaria superdimensionado.

Por outro lado, a aplicação simultânea das duas técnicas neste exemplo poderá levar a resultados superiores. Percebe-se também que a EAV tem maior potencialidade de redução de custos do que o ABC. Para a EAV reduzir 100% do custo não é muito difícil. O mesmo não ocorre com o ABC. É só observar os exemplos apresentados.

Voltando ao problema central deste trabalho, apresentado no primeiro capítulo:

*“Será que muitas das aplicações do ABC em produtos não podem se tornar inúteis ou de pouca relevância devido ao fato de não terem como pré-requisito a aplicação da EAV?”*

As quatro hipóteses levantadas a partir desta questão foram confirmadas neste trabalho através de uma longa lista de exemplos apresentados. Como confirmação vale utilizar o exemplo do Regulador de Tensão.

A primeira hipótese está confirmada porque o produto sempre é definido antes do processo e a EAV tem sua maior aplicação no produto. Portanto, se ela for aplicada antes do ABC, ou seja, no produto, poderá otimizá-lo a ponto de exigir muito pouco do processo (pequeno número de atividades e de recursos).

A segunda hipótese também está confirmada porque, conforme demonstrado no exemplo do Regulador de Tensão, a aplicação do ABC nos dois conjuntos não tem o mesmo significado. Os ganhos foram maiores quando ela foi aplicada no

conjunto final que teve seu custo reduzido pela EAV de aproximadamente 10 dólares para próximo de 50 centavos de dólar. Se o ABC fosse aplicado antes, não teria a menor condição de reduzir este custo nesta proporção. Por outro lado o ABC pode contribuir ainda mais para reduzir o custo final do conjunto, quando analisa os direcionadores de custo de cada peça.

A terceira hipótese também está confirmada porque a EAV está diretamente relacionada com o custo direto do produto. É só voltar ao caso do Regulador de Tensão e verificar a redução do custo direto.

Finalmente, a quarta hipótese também está confirmada porque o ABC está diretamente relacionado com o custo indireto do produto. É só voltar ao caso da Destin Brass e verificar a alteração dos custos indiretos dos produtos bombas e controladores.

#### **4.9.2 Recomendação**

Baseando-se no estudo realizado neste trabalho e nas pesquisas literárias efetuadas, recomenda-se a utilização simultânea da EAV com o ABC, respeitando-se a ordem de prioridades, embora se reconheça que ambas as técnicas possam ser aplicadas separadamente e sem dependência.

Sabe-se de muitas resistências para a aplicação isolada de cada uma das técnicas, mas também se reconhece que existem empresas aplicando estas técnicas (principalmente EAV), algumas vezes isoladamente, e outras conjuntamente. Pode-se citar algumas, tais como: GMB, Lorenzetti, Petrobrás, Walita, Delphi, Minas Brasil Seguradora, Alcoa, BASF, Brastemp, Citrosuco, Cônsul, Eberle, Eletropaulo,

Embraer, Fiat, Gillette, Klabin, Lápis Johann Faber, Meias Lupo, Panasonic (National), Robert Bosch, Staroup, Siemens, Tekno, Usiminas, Xerox, Iberdrola etc. Além disso, nossa percepção aponta que muitas outras empresas empregam estas técnicas sem citar os nomes EAV/ABC, principalmente aquelas que estão aplicando o modelo TBS (Toyota Business System) ou, ainda, o Lean Manufacturing. É só uma questão de tempo e espaço para que muito mais empresas venham a aderir a estas práticas. Se houver a compra dessas idéias pelos principais executivos da empresa, não se observa qualquer dificuldade em aplicá-las na forma que está sendo proposta neste trabalho.

## BIBLIOGRAFIA

ABREU, Romeu Carlos Lopes de. *Análise de Valor*. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1996.

AME - ASSOCIATION FOR MANUFACTURING EXCELLENCE. *The New Manufacturing Accounting for Non-Accountants: How Companies Improve by Using (Not Just Compiling Cost Information)*. Wheeling, 1992.

ASSOCIAÇÃO ECR BRASIL. *Custeio Baseado em Atividades*. São Paulo, 1998.

ATKINSON, Anthony A.; BANKER, Rajiv D.; KAPLAN, Robert S.; YOUNG, S. Mark. *Contabilidade Gerencial*. São Paulo: Atlas, 2000.

BASSO, José Luiz. *Engenharia e Análise do Valor: mais as abordagens da Administração, Contabilidade e Gerenciamento do Valor*. São Paulo: IMAM, 1991.

BERLINER, Callie; BRIMSON, James A. *Gerenciamento de Custos: em indústrias avançadas*. São Paulo: T. A. Queiroz, 1992.

BERTACHNI, Amarilis. Análise de Valor poderá reduzir custo de construção da fábrica da Coca-Cola. *Gazeta Mercantil*. 07 de agosto de 1991.

BEULKE, Rolando; BERTÓ, Dalvio. *Custo e Estratégias de Resultado*. 1<sup>a</sup> edição. Porto Alegre: Sagra, 1982.

BRIMSON, James A. *Contabilidade por Atividades: Uma abordagem de custeio baseado em atividades.* São Paulo: Atlas, 1996.

BRUNS JR., Prof. Willian. *Caso da Destin Brass.* Direitos autorais de Harvard Business School, nº 190089.

CHENG, Lin Chih; SCAPIN, Carlos Alberto; OLIVEIRA, Carlos Augusto de; KRAFETUSKI, Eduardo; DRUMOND, Fátima Brant; BOAN, Flávio Souto; PRATES, Luiz Roberto; VILELA, Renato Machado. *QFD – Planejamento da Qualidade.* Belo Horizonte: UFMG, Escola de Engenharia, Fundação Christiano Ottoni, Ed. Littera Maciel, 1995.

CHING, Hong Yuh. *Gestão Baseada em Custo por Atividades.* São Paulo: Atlas, 1995.

COGAN, Samuel. *Activity-Based Costing (ABC): A Poderosa Estratégia Empresarial.* São Paulo: Pioneira, 1994.

\_\_\_\_\_. *Modelos de ABC/ABM.* Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

CSILLAG, João Mario. *Análise do Valor: Metodologia do Valor.* São Paulo: Atlas, 1985.

DANIELS, John L.; DANIELS Dr. N. Caroline. *Visão Global: Criando Novos Modelos para as Empresas do Futuro.* São Paulo: Makron Books do Brasil Editora, 1996.

DRUCKER, Peter F. *O Gerente Eficaz*. 5<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1966.

---

*Administrando em Tempos de Grandes Mudanças*. São Paulo:  
Livraria Pioneira Editoras, 1995.

EUREKA, William E.; RYAN, Nancy E. *QFD – Perspectivas Gerenciais do Desdobramento da Função Qualidade*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

FORTE, Denis. *O ABC como Ferramenta de Melhoria Contínua de Gestão*. Dissertação (Mestrado em Administração). São Paulo: EAESP/FGV, 1999.

GUINTA, Lawrence R.; PRAIZLER, Nancy C. *Manual de QFD: O uso de equipes para solucionar problemas e satisfazer clientes pelo Desdobramento da Função Qualidade*. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos, 1993.

HORNGREEN, Charles T; FOSTER, George; DATAR, Srikant M., *Contabilidade de Custos*. 9<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos, 2000.

IUDÍCIBUS, Sérgio de. *Contabilidade Gerencial*. 3<sup>a</sup> edição. São Paulo: Atlas, 1980.

JOHNSON, H. Thomas; KAPLAN, Robert S. *Contabilidade Gerencial: A Restauração da Relevância da Contabilidade nas Empresas*. Rio de Janeiro: Campus, 1987.

KAPLAN, Robert, COOPER, Robin. *Custo & Desempenho*. 2<sup>a</sup> edição. São Paulo: Futura, 2000.

LAKATOS, Eva Maria e MARCONI, Marina de Andrade. *Metodologia Científica*. 2<sup>a</sup> edição, São Paulo: Editora Atlas, 1995.

LEITE, Hélio de Paula. *Contabilidade para Administradores*. 4<sup>a</sup> edição. São Paulo: Atlas, 1997.

LEONE, George S. G. *Custos: Um Enfoque Administrativo*. 4<sup>a</sup> edição. Volume I. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1977.

\_\_\_\_\_. *Curso de Contabilidade de Custos*. 2<sup>a</sup> edição. São Paulo: Atlas, 2000.

MARAMALDO, Dirceu. *Análise de Valores (Value Analysis/Value Engineering)*. 2<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro: Intercultural, 1983.

MARINHEIRO, José Áureo. *Custeio Baseado em Atividades – Uma Avaliação da Utilização do ABC Costing para as Empresas Localizadas na Região do Grande ABC*. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade Estratégica). São Paulo: FECAP, 2003.

MARTINS, Eliseu. *Contabilidade de Custos: inclui o ABC*. 2<sup>a</sup> edição. São Paulo: Atlas, 1982.

\_\_\_\_\_. *Contabilidade de Custos: inclui o ABC*. 5<sup>a</sup> edição. São Paulo: Atlas, 1996.

MARTINS, Gilberto de Andrade. *Manual para elaboração de monografias e dissertações*. 2<sup>a</sup> edição. São Paulo: Atlas, 2000.

MILES, Lawrence D.; STUKART, Hebert L.; MACHLINE Claude; MARAMALDO Dirceu. *AV/EV Análise do Valor/Engenharia do Valor*. 2<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro: Intercultural, 1984.

MIRSHAWKA, Victor; MIRSHAWKA JR., Victor. *QFD, A vez do Brasil*. São Paulo: Makron Books, 1994.

MONDEN, Yasuhiro. *Sistemas de Redução de Custos – Custo-Alvo e Custo Kaizen*. Porto Alegre: Bookman, 1999.

MUDGE, Arthur E. *Value Engineering*. McGraw-Hill, 1971.

NAKAGAWA, Masayuki. *ABC Custeio Baseado em Atividades*. São Paulo: Atlas, 1995.

\_\_\_\_\_. *Gestão Estratégica de Custos: Conceito, Sistemas e Implementação – JIT/TQC*. São Paulo: Atlas, 1993.

OLIVEIRA, Luís Martins de. *Controladoria Conceitos e Aplicações*. São Paulo: Futura, 1998.

OSTRENGA, Michael R.; OZAN, Terrence R.; MCILHATTAN, Robert D.; HARWOOD, Marcus D. *Gestão Total dos Custos*. Rio de Janeiro: Record, 1992.

TOWNSEND, Patrick L.; GEBHARDT, Joan E. *Compromisso com a Qualidade*. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

TRUMP, Donald J. e SCHWARTZ, Tony. *Trump. A Arte da Negociação*. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

YIN, Robert K. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 2<sup>a</sup> edição. Porto Alegre: Bookman, 2001.

---

. *Guia da Ernst & Young para Gestão Total dos Custos.*

Rio de Janeiro: Record, 1993.

PEREIRA FILHO, Rodolfo Rodrigues. *Análise do Valor: Processo de Melhoria Contínua.* São Paulo: Atlas, 1994.

PEROSSI, José Osnir. *Custo Industrial.* 1ª edição. São Paulo: Atlas, 1982.

ROBLES JR., Antonio. *Custos da Qualidade: Uma Estratégia para a Competição Global.* São Paulo: Atlas, 1994.

SAKURAI, Michiharu. *Gerenciamento Integrado de Custos.* São Paulo: Editora Atlas, 1997.

SANTOS, Edilene Santana. *Gestão Integrada de Estratégias e Operações: Uma Abordagem de Gestão Econômica.* São Paulo: Dedalus, 2000.

SHANK, John K.; GOVINDARAJAN, Vijay. *Gestão Estratégica de Custos.* Rio de Janeiro: Campus, 1995.

---

. *A revolução dos Custos.* 2ª edição. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

SKINNER, Wickham. Manufacturing – Missing Link in Corporate Strategy, *Harvard Business Review*, 1969, 3, 136-144.

STUKART, Herbert L. *Análise de Valor/Engenharia de Valor.* Rio de Janeiro: Intercultural, 1984.