

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

VILTON WRONSKI RICARDO

**ELEMENTOS DE CUSTO PARA O CÁLCULO DO CUSTO TOTAL DE
PROPRIEDADE EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO**

**FLORIANÓPOLIS
2006**

Vilton Wronski Ricardo

**ELEMENTOS DE CUSTO PARA O CÁLCULO DO CUSTO TOTAL DE
PROPRIEDADE EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO**

Monografia submetida ao Departamento de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina como um dos pré-requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientador: Erves Ducati, M.Sc.

**Florianópolis
2006**

Vilton Wronski Ricardo

**ELEMENTOS DE CUSTO PARA O CÁLCULO DO CUSTO TOTAL DE
PROPRIEDADE EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO**

Esta monografia foi apresentada como trabalho de conclusão do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina, obtendo a nota média de (.....), atribuída pela banca examinadora constituída pelos professores abaixo relacionados.

Prof^a. Elisete Dahmer Pfitscher, Dr^a.
Coordenadora de Monografias

Banca Examinadora:

Prof. Erves Ducati, M.Sc.
Departamento de Ciências Contábeis, UFSC

Prof. Roque Brinckmann, Dr.
Departamento de Ciências Contábeis, UFSC

Prof^a. Eleonora Milano Falcão Vieira, M.Sc.
Departamento de Ciências Contábeis, UFSC

Florianópolis, 21 de agosto de 2006.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de algum modo contribuíram para esta realização.

Agradeço aos colegas e amigos do Núcleo de Processamento de Dados / UFSC pelo apoio e amizade que sempre demonstraram.

Agradeço ao meu orientador, professor Erves Ducati, pela orientação deste trabalho.

Agradeço aos meus pais por me terem dado uma oportunidade de vida e de realização.

Agradeço à Universidade Federal de Santa Catarina, principalmente aos professores e professoras do Curso de Ciências Contábeis, aos colegas de aula e a todos que de alguma forma contribuíram para a minha formação acadêmica.

Muito obrigado.

“Os computadores são incrivelmente rápidos, precisos e burros; os homens são incrivelmente lentos, imprecisos e brilhantes; juntos, seu poder ultrapassa os limites da imaginação.”

Albert Einstein

RESUMO

RICARDO, Vilton Wronski. **Elementos de custo para o cálculo do custo total de propriedade em tecnologia de informação**, 2006, 73 f. Monografia (Graduação em Ciências Contábeis). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Este estudo foi formulado com o objetivo de identificar os elementos ou componentes de custo utilizados para o cálculo do custo total de propriedade em tecnologia de informação. São considerados neste estudo somente os elementos de custo que resultem do fato da organização estar utilizando computadores. Não consideram-se os custos decorrentes das fases de planejamento e implementação da solução de TI, mas somente os custos da fase de gerenciamento, em que a solução já atingiu sua maturidade e está em produção e estabilizada. A presente pesquisa é enquadrada tipologicamente como pesquisa bibliográfica com uma abordagem qualitativa. A primeira etapa consiste na revisão teórica sobre os elementos que permeiam o estudo, revisa-se os conceitos da contabilidade sobre custos, custeio, sistemas de custos, uma introdução à gestão do custo total, tecnologia de informação, custo total de propriedade e os sistemas de custeio da Fundação Getúlio Vargas – Custo Anual por Teclado (CAPT) e o modelo do Gartner Group – Custo Total de Propriedade (TCO). A etapa seguinte consiste na identificação dos elementos de custo para o cálculo do custo total de propriedade (TCO) em tecnologia de informação (TI), utiliza-se para isto o modelo do Gartner Group que por sua vez adotou a terminologia desenvolvida pela empresa Interpose em conjunto com a Microsoft. O que caracteriza essa terminologia é a distinção clara entre os custos diretos e indiretos e a inclusão explícita dos custos da indisponibilidade (*downtime*) associados com o usuário final de sistemas de informação. Por esta classificação tem-se os custos diretos: (a) *hardware* e *software*; (b) gerenciamento; (c) suporte; (d) desenvolvimento; (e) taxas de comunicação e os custos indiretos: (a) custos do usuário final de sistemas de informação; (b) custos da indisponibilidade (*downtime*). Realizou-se neste trabalho a identificação dos elementos de custo para cada um dos itens dessa classificação de custos diretos e indiretos.

Palavras-chave: Custos de tecnologia de informação. Custo total de propriedade. TCO.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Convergência da informática e das telecomunicações	35
----------	--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Custo de <i>hardware</i> e <i>software</i>	66
Quadro 2	Custo de pessoal de gerência e auxiliar	66
Quadro 3	Custo de desenvolvimento	67
Quadro 4	Custo de comunicações	67
Quadro 5	Custo do usuário final de sistemas de informação (SI)	68
Quadro 6	Custo da indisponibilidade (<i>downtime</i>)	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC	<i>Activity Based Costing</i> (Custo Baseado em Atividades)
ADSL	<i>Asymmetrical Digital Subscriber Line</i> (Linha Digital Assimétrica para Assinante)
CAPT	Custo Anual por Teclado
CIF	Custo Indireto de Fabricação
CD	<i>Compact Disk</i> (Disco Compacto)
CPD	Centro de Processamento de Dados
EULA	<i>End User License Agreement</i> (Acordo de Licença de Usuário Final)
DVI	Dados, Voz e Imagem
HD	<i>Hard Disk</i> (Disco Rígido)
ISDN	<i>Integrated Service Digital Network</i> (Rede Digital de Serviço Integrado)
LAN	<i>Local Area Network</i> (Rede Local)
MAN	<i>Metropolitan Area Network</i> (Rede Metropolitana)
PC	<i>Personal Computer</i> (Computador Pessoal)
RAM	<i>Random Access Memory</i> (Memória de acesso aleatório)
RDSI	Rede Digital de Serviço Integrado
SI	Sistema de Informação
TI	Tecnologia de Informação
TCO	<i>Total Cost of Ownership</i> (Custo Total de Propriedade)
WAN	<i>Wide Area Network</i> (Rede de Longa Distância)
WWW	<i>World Wide Web</i> (Teia de Abrangência Global)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	11
1.2 TEMA E PROBLEMA	13
1.3 OBJETIVOS	13
1.3.1 OBJETIVO GERAL	13
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.4 JUSTIFICATIVA	14
1.5 METODOLOGIA	15
1.6 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	16
1.7 ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 CONTABILIDADE DE CUSTOS	18
2.2 CUSTOS DIRETOS E INDIRETOS	20
2.3 SISTEMAS DE CUSTOS	22
2.4 UMA INTRODUÇÃO A GESTÃO DO CUSTO TOTAL	24
2.4.1 Análise do processo do negócio	25
2.4.2 Custeio baseado em atividades – ABC	26
2.4.3 Aperfeiçoamento contínuo	30
2.4.3.1 Custeio por ciclo de vida	31
2.4.3.2 Custeio por metas (custeio alvo)	32
2.5 TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO	33
2.6 CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE	37
2.6.1 O modelo da Fundação Getúlio Vargas – CAPT	39
2.6.2 O modelo do Gartner Group – TCO	40
3 ELEMENTOS DE CUSTO PARA O CÁLCULO DO CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO	46
3.1 CUSTO DE <i>HARDWARE</i> E <i>SOFTWARE</i> – CUSTO DIRETO	47
3.1.1 Custo de <i>hardware</i>	47
3.1.2 Custo de <i>software</i>	50
3.1.3 Custo da depreciação de capital de <i>hardware</i> e <i>software</i>	51
3.1.4 Custo de suprimentos para computadores	51
3.1.5 Custo de licenças de uso de <i>hardware</i> e <i>software</i>	51
3.2 CUSTO DE PESSOAL DE GERÊNCIA E AUXILIAR – CUSTO DIRETO	52
3.2.1 Custo de mão-de-obra	53
3.2.2 Custo de viagens	54
3.2.3 Custo de consultorias e especialistas	54
3.2.4 Custo de terceirização	54
3.2.5 Custo de treinamento	54
3.2.6 Custo de contratos de manutenção	55

3.3 CUSTO DE DESENVOLVIMENTO – CUSTO DIRETO	55
3.3.1 Custo salarial de desenvolvimento	56
3.3.2 Custo salarial de manutenção de aplicações	57
3.3.3 Custo de consultorias e especialistas	57
3.4 CUSTO DE COMUNICAÇÕES – CUSTO DIRETO	57
3.4.1 Custo das linhas de comunicação	58
3.4.2 Custo das comunicações de acesso remoto	59
3.4.3 Custo da rede de longa distância	60
3.5 CUSTO DO USUÁRIO FINAL DE SI – CUSTO INDIRETO	61
3.5.1 Custo de treinamento do usuário final	61
3.5.2 Custo de auto-suporte do usuário final	62
3.6 CUSTO DA INDISPONIBILIDADE (<i>DOWNTIME</i>) – CUSTO INDIRETO	62
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
4.1 CONCLUSÕES	64
4.2 PESQUISAS FUTURAS	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta as considerações iniciais sobre o processo de custeio em tecnologia de informação, para o qual foi desenvolvida a metodologia do Custo Total de Propriedade, que serve de tema para a definição do problema de pesquisa a ser desenvolvido. São definidos também os objetivos do estudo, sua justificativa, a metodologia empregada, as limitações da pesquisa e sua organização.

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A busca de oportunidades para otimização e redução de custos nas empresas é uma preocupação constante, mas não somente isso, atualmente o objetivo principal é reduzir custos e manter ou melhorar a qualidade do produto e processos para ter vantagem competitiva. É nesse cenário de busca por competitividade, que os investimentos em automação tornam-se relevantes como suporte na busca de menores custos, maior flexibilidade e agilidade nas decisões até o ponto que, segundo Moura e Albertin (2004, p. 47) a tecnologia de informação (TI) “tem sido considerada como um dos componentes mais importantes do ambiente empresarial atual, sendo que as organizações brasileiras têm utilizado ampla e intensamente esta tecnologia, tanto em nível estratégico como operacional”.

Vive-se a era da informação e as empresas vêm aumentando seus gastos com infraestrutura de informática, computadores e sistemas de informação sem, no entanto, estarem plenamente conscientes de todos os custos envolvidos no uso da tecnologia de informação.

Embora o gerenciamento de ativos seja um conceito antigo, só agora as empresas estão se dando conta do alto custo de se possuir e gerenciar uma estrutura de tecnologia de informação (TI), onde convivem os mais variados tipos de equipamentos, aplicações, sistemas operacionais, redes, técnicos, usuários, infra-estrutura e outros (DUARTE, 2000, p. 4, apud CORRÊA, 2002, p. 33).

Sabendo que o gerenciamento dos ativos de informática devem ser contabilizados e que as técnicas de medição de custos até então empregadas apresentavam falhas, o Gartner Group desenvolveu a metodologia do Custo Total de Propriedade ou, em inglês, *Total Cost of Ownership* – TCO, para analisar e contabilizar os custos diretos e indiretos da computação distribuída. No cálculo do TCO, só importa o que a empresa gasta exclusivamente com tecnologia de informação e, segundo Deghi (1999, p. 4) “o modelo Gartner, pela sua abrangência, é aquele que vem sendo adotado de forma mais abrangente pelo mercado”. De

acordo com Deghi (1999), o modelo do Gartner Group considera todos os custos da computação distribuída: *hardware* e *software* (aquisição e *leasing*); gerenciamento (redes, sistemas e *storage*); suporte (*helpdesk*, treinamentos, deslocamentos); comunicações (infra-estrutura e taxas), desenvolvimento (aplicação e conteúdo) e, os custos indiretos: custo do usuário final (suporte casual e auto-aprendizagem); *downtime* (perda de produtividade devido a paradas).

Segundo Boal (2000), pensava-se que o custo de uma solução de informática referia-se a sua aquisição, e nada mais, além disso. Este tipo de percepção representa uma visão estreita da relação custo/benefício dos recursos tecnológicos, avalia apenas o custo de aquisição, não contemplando o Custo Total de Propriedade – TCO, que procura levar em consideração todos os gastos envolvidos no uso da tecnologia de informação por uma organização.

Para Deghi (1999), quando o ambiente de processamento de dados constituía-se de um computador central disposto em instalações físicas próprias, ficava relativamente fácil estimar seus custos baseado no que se via nos Centros de Processamento de Dados – CPDs. Mas, com a transição do *mainframe* (computador de grande porte) centralizado para um ambiente descentralizado e heterogêneo baseado no modelo cliente-servidor e, com a tendência atual de convergência para aplicações de Internet ocorreu a perda de visibilidade dos gastos, tornando ultrapassada a visão de que o custo de uma solução de informática restringe-se unicamente ao seu preço de compra (aquisição). De acordo com Boal (2000), faz-se necessário acompanhar os custos de instalação e configuração, suportes formais e informais (quando alguém interrompe suas atividades para auxiliar um colega com dificuldades referentes ao uso da tecnologia ou obtenção da informação), treinamentos, *downtime* (custos decorrentes da perda de produtividade devido à indisponibilidade da informação, por exemplo, queda do sistema) e outros itens relacionados à natureza da solução.

Hoje em dia não há justificativas para a falta de controle dos custos de informática, sendo mais comum que a tecnologia de informação seja vista como um investimento que deve ser justificado em termos do que irá significar para o resultado da atividade-fim da organização.

1.2 TEMA E PROBLEMA

A evolução das tecnologias de telecomunicações e de informática acarretou mudanças nas atividades executadas dentro das organizações e, mesmo, fez surgir algumas novas que consomem os recursos da entidade no que se refere à tecnologia de informação. Uma das principais mudanças foi a passagem de um ambiente centralizado e homogêneo de processamento de dados para um ambiente descentralizado e heterogêneo com o uso de redes de computadores de abrangência mundial. Uma outra mudança foi o aumento da complexidade da tecnologia e do ambiente organizacional. Como resultado, ocorreu a perda de visibilidade dos gastos, tornando-se difícil para as empresas determinarem os seus custos com a utilização das tecnologias de informação.

Desse modo, tornou-se fundamental para a organização identificar quais atividades consomem os seus recursos e que, com isso, acarretam os custos com tecnologia de informação, fazendo surgir o seguinte problema de pesquisa:

Quais os elementos de custo que devem ser considerados na implementação do cálculo do custo total de propriedade em tecnologia de informação?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo desta pesquisa é identificar os elementos de custo envolvidos na implementação do cálculo do custo total de propriedade (*Total Cost of Ownership – TCO*) em tecnologia de informação (TI), usando como referência o modelo desenvolvido pelo Gartner Group.

1.3.2 Objetivos Específicos

Para tornar mais específico e manejável o objeto de pesquisa foi dividido nos seguintes itens:

- a) descrever o referencial teórico do custo total de propriedade aplicado à tecnologia de informação;
- b) identificar os elementos de custo que devem ser considerados no cálculo do custo total de propriedade em tecnologia de informação;
- c) mostrar em forma de quadros os elementos de custo identificados de acordo com a terminologia de custos diretos e indiretos adotada pelo Grupo Gartner.

1.4 JUSTIFICATIVA

O cálculo do custo total de propriedade, embora tenha se tornado importante dentro das empresas, devido ao uso intensivo da computação nos seus processos e serviços, ainda é pouco conhecido dos profissionais e estudantes da área contábil quanto a sua aplicação na área de tecnologia de informação. O presente trabalho é uma contribuição no sentido de permitir uma melhor compreensão dos elementos de custo envolvidos no uso e aplicação da tecnologia de informação nas organizações.

Reduzir o TCO é uma prioridade e um desafio contínuo para praticamente toda empresa. Assim, esta pesquisa reveste-se de importância para a UFSC por chamar a atenção para a relevância de se ter um controle dos custos de TI pois, com isso, os recursos públicos investidos na Instituição serão aproveitados com maior eficiência. Pretende-se identificar com clareza os elementos de custo envolvidos na implementação do cálculo do custo total de propriedade em TI podendo, desse modo, caso haja interesse, servir de subsídio para a implementação da metodologia TCO para calcular e controlar os custos de TI na Instituição.

1.5 METODOLOGIA

O presente estudo é um trabalho de conclusão de curso obrigatório ao curso de Ciências Contábeis, que neste caso é uma monografia. Costa, Pizzi, Bertoldo e Luis (1999, p.25) explicam que “o conceito de monografia forma-se do grego *mónus* (um só) e *graphein* (escrever), podendo ser compreendido como o estudo por escrito de um só tema cientificamente trabalhado e bem delimitado”. Neste trabalho, o tema está delimitado dentro da Contabilidade de Custos e focado no levantamento dos elementos de custo envolvidos na implementação do cálculo do custo total de propriedade em tecnologia de informação. Com o objetivo de identificar estes componentes de custo se fez a escolha deste estudo como uma pesquisa exploratória que, no entender de Gil (1999, apud RAUPP e BEUREN, 2003, p. 80) “é desenvolvida no sentido de proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato”. É o tipo de pesquisa com menor rigidez de planejamento, sendo adotada geralmente quando o tema da pesquisa é pouco explorado.

A presente pesquisa é enquadrada tipologicamente quanto aos procedimentos como uma pesquisa bibliográfica.

A pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em documentos. Pode ser realizada independentemente ou como parte da pesquisa descritiva ou experimental. Em ambos os casos, busca conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado existentes sobre um determinado assunto, tema ou problema (CERVO e BERVIAN, 1983, p. 55).

Para Medeiros (1991), a pesquisa bibliográfica constitui-se num procedimento formal para a aquisição de conhecimentos sobre a realidade, sendo aquela que busca o levantamento de todos os livros e revistas que tragam informações relevantes para a pesquisa que será realizada, constituindo-se, portanto, em passo decisivo em qualquer pesquisa científica, uma vez que elimina a possibilidade de se despendar tempo com o que já foi solucionado.

Quanto ao material consultado na pesquisa bibliográfica Raupp e Beuren (2003, p. 87) explicam que “abrange todo o referencial já tornado público em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, dissertações, teses, entre outros”.

Quanto à abordagem do estudo, opta-se pela pesquisa qualitativa que, conforme Triviños (1995, p. 116), “parte da descrição que busca captar não só a aparência do fenômeno,

como também sua essência, buscando, nas causas da sua existência, explicar sua origem, suas relações, suas mudanças”.

Desta maneira, busca-se identificar todos os elementos de custo envolvidos no cálculo do TCO em TI e, para tal, faz-se necessário realizar algumas etapas próprias desse tipo de pesquisa.

A primeira etapa consiste na revisão teórica sobre os elementos que permeiam o estudo, consistindo no levantamento e leitura de fontes bibliográficas sobre a contabilidade de custos, classificação dos custos e sistemas de custos, gestão do custo total, tecnologia de informação e custo total de propriedade. Encerra-se essa etapa com a descrição de dois sistemas de custo – Custo Anual por Teclado (CAPT) e Custo Total de Propriedade (TCO). Esse conhecimento possibilita um melhor entendimento do tema e garante sua sustentação com um adequado arcabouço teórico.

A etapa seguinte, envolve o próprio objetivo da pesquisa e consiste na identificação dos elementos de custo envolvidos na implementação do cálculo do custo total de propriedade – TCO de uma estrutura de tecnologia de informação. Nessa etapa busca-se explicar os conceitos de informática necessários à compreensão dos elementos de custo relacionados com tecnologia de informação. O sistema de custos adotado é o do Custo Total de Propriedade – TCO desenvolvido pelo Gartner Group, que adotou a terminologia desenvolvida pela empresa Interpose em conjunto com a Microsoft.

1.6 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Este estudo trabalha a variável dependente custo e considera-se nesta análise somente os elementos de custo que resultem do fato da organização estar utilizando computadores. O foco desta pesquisa está limitado à fase de gerenciamento da solução de TI, bem como circunscrito a utilização dos sistemas de informação em sua plena maturidade. Não se consideram os custos decorrentes das fases de planejamento e implementação do ciclo de vida da solução de TI, mas somente os custos da fase de gerenciamento, onde a solução já atingiu sua maturidade e está em produção e estabilizada.

1.7 ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA

Este projeto de pesquisa está dividido em quatro capítulos:

O primeiro capítulo levanta as considerações que definem o tema e o problema pesquisado, que é a identificação dos elementos de custo envolvidos na implementação do cálculo do custo total de propriedade de uma estrutura de tecnologia de informação, na forma de pesquisa bibliográfica. Além disso, define a justificativa da pesquisa, metodologia aplicada e as suas limitações.

O capítulo seguinte consiste no levantamento e leitura de fontes bibliográficas, a fim de possibilitar um melhor entendimento do tema e dar sustentação com um adequado arcabouço teórico. Faz-se a revisão teórica dos elementos que permeiam a pesquisa, isto é, os conceitos sobre contabilidade de custos, classificação dos custos, sistemas de custos, gestão do custo total, tecnologia de informação e custo total de propriedade. Conclui-se esse capítulo descrevendo-se dois sistemas de custos, o modelo da Fundação Getúlio Vargas – Custo Anual por Teclado (CAPT) e o modelo do Gartner Group – Custo Total de Propriedade (TCO).

O terceiro capítulo enfoca especificamente o objetivo da pesquisa, isto é, identificar os elementos de custo envolvidos na implementação do cálculo do custo total de propriedade em tecnologia de informação. O modelo adotado é o do Gartner Group que faz uma distinção clara entre custos diretos e indiretos e, inclui os custos indiretos da indisponibilidade (*downtime*) associados com o usuário final de sistemas de informação.

No quarto e último capítulo encontram-se as conclusões do trabalho proposto, um conjunto de quadros com os elementos de custo para cada item de custo direto e indireto de acordo com a terminologia adotada pelo Grupo Gartner, recomendações para futuras pesquisas e, também, a listagem das referências utilizadas neste trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo trata do embasamento teórico que está por trás do Custo Total de Propriedade aplicado em tecnologia de informação, partindo dos conceitos básicos de contabilidade de custos, classificação dos custos e sistemas de custos. Progredindo, para uma introdução a gestão do custo total e para a definição de tecnologia de informação. Em seguida, aborda-se o conceito do custo total de propriedade que está envolvido no cálculo dos custos de tecnologia de informação. Encerra-se o capítulo descrevendo dois sistemas de custos, o modelo da Fundação Getúlio Vargas – Custo Anual por Teclado (CAPT) e o modelo do Gartner Group – Custo Total de Propriedade (TCO).

2.1 CONTABILIDADE DE CUSTOS

A Contabilidade Financeira, também conhecida como Contabilidade Geral, é a contabilidade responsável pela elaboração e consolidação das demonstrações contábeis para fins externos. É uma contabilidade que foi desenvolvida na era mercantilista e para a qual o comércio era a atividade principal. Segundo Martins (2000, p. 19), “Até a Revolução Industrial (século XVIII), quase só existia a Contabilidade Financeira (ou Geral), que, desenvolvida na Era Mercantilista, estava bem estruturada para servir as empresas comerciais”.

Com o surgimento das grandes empresas industriais, os dados para atribuir valor aos estoques já não estavam mais facilmente disponíveis. A contabilidade teve que enfrentar o problema das empresas industriais que não apenas revendiam mercadorias compradas de outrem, mas que adquiriam matérias-primas e utilizavam fatores de produção para transformá-las em produtos destinados à venda. A solução encontrada foi adaptar à empresa industrial os mesmos critérios utilizados na comercial. E foi assim que a Contabilidade de Custos surgiu para definir o valor dos custos de fabricação dos produtos estocados.

Designa-se como Contabilidade de Custos o conjunto de princípios e normas que permitem o registro e controle de todo o movimento do processo produtivo e agregação de todos os elementos que formam o valor pelo qual devem ser refletidos na posição patrimonial os produtos e a produção em processo (LEONE, 1989, p. 11).

Na dinâmica do mundo atual, a abrangência da Contabilidade de Custos passou a envolver os serviços prestados pelas empresas, não se restringindo apenas as atividades

industriais. Segundo Kotler (1994, p. 403 apud CORRÊA, 2002, p. 21), “um serviço é qualquer ato ou desempenho que uma parte pode oferecer a outra e que seja essencialmente intangível e não resulta na propriedade de nada. Sua produção pode ou não estar vinculada a um produto físico”. Os serviços que originalmente foram criados para auxiliar o processo de comercialização de bens, nestes tempos atuais passaram a exercer um papel importante no desempenho de outros setores da economia, como sendo atividades geradoras de lucro para as empresas. Segundo Hansen e Mowen (2001, p. 31), “o setor de serviços abrange aproximadamente três quartos da economia e dos empregos nos Estados Unidos”.

As novas tecnologias têm tido, também, grande impacto sobre a contabilidade de custos. Muitas empresas têm implantado sistemas informatizados para a fabricação ou comercialização de produtos, ou para fornecer serviços e isso tem impactado, o custo da mão-de-obra, ou seja, o uso de robôs e métodos de fabricação computadorizados têm substituído os trabalhadores em algumas atividades. Segundo Maher (2001, p. 49), “o custo da mão-de-obra caiu de 20 a 40% do custo dos produtos em sistemas tradicionais de produção para menos de 5% em sistemas de produção amplamente automatizados”. Têm tornado, também, os custos distribuídos e mais difíceis de serem alocados em consequência da menor visibilidade dos gastos. Por exemplo, no caso de uso de computadores, o custo inicial do *software* e *hardware* é mínimo se comparado ao custo total de manutenção e de operação (CRUZ e SIMÕES, 2005). O tempo que um operador fica parado esperando pela assistência técnica, o tempo que um funcionário gasta ensinando a outro rotinas básicas dos *softwares* ou, utilizando o equipamento para assuntos alheios a sua atividade produtiva, geram custos para a empresa que precisam ser contabilizados. Para a operação bem-sucedida de uma empresa as informações contábeis são de suma importância e, na atual conjuntura globalizada em que vivem as empresas, as informações específicas de custos e do seu controle são mais críticas do que nunca, principalmente para manter os seus produtos competitivos no mercado. Segundo Vanderbeck e Nagy (2003, p. 13), “a contabilidade de custos fornece os dados detalhados sobre custos que a gestão precisa para controlar as operações atuais e planejar para o futuro”. As empresas precisam saber quanto custa o produto ou serviço que oferecem e, após a invasão dos computadores e das redes corporativas, estão pressionadas pela necessidade de redução dos custos reais com tecnologia.

2.2 CUSTOS DIRETOS E INDIRETOS

Como toda área de conhecimento, a contabilidade de custos necessita de um conjunto de conceitos e definições que permitam a padronização da linguagem, evitando com isso a confusão de nomes para um único conceito e também de conceitos diferentes para uma única palavra. Assim, Martins (1990, p. 24) define *custo* como um “gasto relativo a bem ou serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços” e, acrescenta que “o custo é também um gasto, só que reconhecido como tal, isto é, como custo, no momento da utilização dos fatores de produção (bens ou serviços), para a fabricação de um produto ou execução de um serviço”. Os custos são os sacrifícios financeiros utilizados no processo produtivo de um bem ou serviço.

Em relação à apropriação aos produtos fabricados ou serviços prestados, os custos podem ser classificados em diretos e indiretos. Segundo Neves e Viceconti (2000, p. 17), os *custos diretos* “são aqueles que podem ser apropriados diretamente aos produtos fabricados, porque há uma medida objetiva de seu consumo nesta fabricação”. São facilmente relacionados e identificados no produto que os gerou. No caso do uso de tecnologia de informação, Bezerra (2001, p. 12), explica:

Os custos mais facilmente mensuráveis (‘visíveis’), seriam aqueles relacionados a *hardware* e *software* (despesas com compra e/ou *leasing* de equipamentos, *upgrades*, atualizações), gerenciamento (redes, sistemas, bancos de dados), suporte (*helpdesk*, treinamento, viagens, manutenção), desenvolvimento (aplicações, testes e documentação) e taxas de comunicação (aluguel de linhas de comunicação de dados, taxas de acesso a servidores).

Já os *custos indiretos*, segundo Neves e Viceconti (2000, p. 17), “são os custos que dependem de cálculos, rateios ou estimativas para serem apropriados aos diferentes produtos, portanto, são custos apropriados indiretamente”. Os custos indiretos representam grande desafio à contabilidade no que diz respeito à sua alocação por não serem diretamente identificados ao produto/serviço que os gerou e são alocados ao produto/serviço através do uso de estimativas ou rateios, ou ainda através de rastreamentos. Sobre o rateio dos custos indiretos Martins (2000, p. 92) afirma:

Os custos indiretos devem ser rateados segundo os critérios julgados mais adequados para relacioná-los aos produtos em função dos fatores mais relevantes que se conseguir. Critérios bons numa empresa podem não sê-los em outra, em virtude das características especiais do próprio processo de produção. É absolutamente necessário que a pessoa responsável pela escolha dos critérios conheça bem o processo produtivo.

Para Giurlani (1999, apud BEZERRA, 2001), o uso de tecnologias de informação carrega consigo custos “invisíveis”, que são aqueles referentes a gastos com usuário final, como suporte e treinamento informal (quando alguém interrompe suas atividades para auxiliar um colega com dificuldades referentes ao uso ou obtenção da informação), perda de tempo em atividades extremamente elaboradas para obter uma informação cujo valor não compensa o trabalho empregado e, finalmente, custos decorrentes da perda de produtividade devido à indisponibilidade da informação (queda do sistema, por exemplo).

Com a implantação dos sistemas de informática distribuídos dentro das organizações ocorreu o deslocamento do poder de compra, principalmente de microcomputadores e aplicativos para microinformática, para as diversas unidades de negócio. Essa dispersão de gastos com microinformática acompanhada de uma falta de padronização desses equipamentos para toda a organização representa uma fonte importante de custos indiretos.

Ficou praticamente impossível para o pessoal de informática dar manutenção e prestar assistência a tamanha variedade de sistemas e equipamentos e essas tarefas deixaram de ser responsabilidade específica de alguém dentro das empresas, passando a ser executadas, na maioria dos casos, de forma empírica pelos próprios usuários, que acabam gastando muito do seu tempo configurando ou tentando consertar seus próprios computadores, em prejuízo de suas atividades-fim (GRAEML, 2003, p. 62).

Por isso um dos pontos importantes para gerir de modo mais eficiente os custos de TI, é o controle dos sistemas e usuários, com o estabelecimento de padrões corporativos para evitar que os “peritos” de cada departamento decidam, subjetivamente, que tecnologia utilizar. Estes custos indiretos muitas vezes estão escondidos nas organizações e não são mensurados ou rastreados por isso, muitas vezes, a redução de custos diretos de maneira ineficiente ocasiona o surgimento de custos indiretos relevantes (GONÇALVES e QUINTANA, 2001).

2.3 SISTEMAS DE CUSTOS

O que os administradores querem saber é quanto custa para a empresa o produto fabricado ou o serviço prestado e, os sistemas de custeio procuram responder a esta questão da melhor forma possível através de diferentes procedimentos.

Sistema não é somente um conjunto de normas, fluxos, papéis e rotinas, mas um conjunto de homens. O sucesso de um sistema de informações depende do pessoal que o alimenta e o faz funcionar. O sistema representa um conduto que recolhe dados em diversos pontos, processa-os e emite, com base neles, relatórios na outra extremidade (MARTINS, 2000, p. 28).

A finalidade de um sistema de custos é o de apurar o custo total (ou unitário) de determinado produto ou serviço e, a contabilidade de custos dispõe de vários sistemas que representam conjuntos de critérios, convenções, procedimentos e registros que interagem, de modo coordenado, no sentido de atender a esse objetivo. O método TCO surgiu como uma nova visão de análise, dando ênfase a tecnologia de informação, principalmente, na determinação dos custos ocultos (indiretos ou não orçados) advindos do uso da TI.

De acordo com Neves e Viceconti (2000) a alocação dos custos aos produtos ou serviços se dá através de métodos de custeio. O custeio é o processo de apuração de custos, sendo um dos fatores-chave de sucesso nas organizações que identifica e analisa como são alocados os custos aos produtos fabricados ou serviços prestados, dentro da estrutura apresentada pela empresa. Uma das funções do processo de custeio é a de acumular e alocar todos os elementos de custos para determinar os custos dos bens ou serviços, tanto os custos totais para o período quanto o custo por unidade.

Outro objetivo importante é produzir dados significativos para o uso interno da gestão. “Na verificação e análise dos custos para a tomada de decisão, o processo de custeio é utilizado como ferramenta de controle dos resultados e planejamento de ações futuras” (GOULART JR., 2000, p. 43). Para uma organização o conhecimento correto dos custos permite um melhor gerenciamento dos seus custos, da qualidade e do tempo, o que pode determinar o sucesso ou não da empresa no mercado. Goulart Jr. (2000, p. 43) explica que “os sistemas de custeio são definidos conforme as bases de alocação de custos aos bens e serviços, sendo divididos em sistemas de custeio baseado em volume e sistemas de custeio baseado em atividades”.

O sistema de custeio baseado em atividades não se diferencia do sistema de custeio baseado em volume apenas pela mudança das bases de alocação de custos, mas também pela identificação que faz dos custos por atividade e da maneira como aloca os custos aos produtos através de maior número de bases (NAKAGAWA, 1991, p. 38).

No sistema de custeio baseado em volume os custos indiretos de fabricação são alocados aos produtos, com base em critérios diretamente relacionados com o volume de produção, usualmente com base nas horas de mão-de-obra direta, com isso, os produtos com baixo volume de produção acabam recebendo a mesma carga de custos de seus equivalentes produzidos em alto volume.

Os sistemas convencionais de contabilidade de custos pressupõem que os produtos e seu correspondente volume de produção causam custos. Desta forma fizeram dos produtos individualmente o centro do sistema de custos, sendo os custos classificados em diretos e indiretos em relação aos produtos. Os sistemas tradicionais utilizam as medidas de volume de produção, como horas de mão-de-obra direta, horas de máquina, ou custo de material, como bases de alocação para atribuir os custos indiretos aos produtos (BRIMSON, 1996, p. 24).

O baixo custo é obtido através de economia de escala. A mão-de-obra direta é considerada fator dominante da produção e o papel da tecnologia (instalações, equipamentos e sistemas de informação) é aumentar a produção do operário direto.

No sistema de custeio baseado em atividades são utilizadas bases específicas de alocação de custos para cada atividade. Segundo Brimson (1996, p. 27), “uma atividade descreve *o que* uma empresa faz – a forma como o tempo é gasto e os produtos do processo” e ainda acrescenta que a função principal de uma atividade “é converter recursos (material, mão-de-obra e tecnologia) em produtos e serviços”. No sistema baseado em atividades os custos são direcionados às atividades executadas no processo de fabricação do produto ou da prestação do serviço, o que permite mensurar com mais eficiência a quantidade de recursos consumidos.

2.4 UMA INTRODUÇÃO A GESTÃO DO CUSTO TOTAL

Historicamente, no contexto dos sistemas de custos atualmente em uso, existem quatro níveis: sistemas primários, sistemas tradicionais, sistemas integrados de informações e sistemas de gestão total dos custos.

Nos sistemas primários os controles são deficientes, nos sistemas tradicionais os sistemas de custos são independentes dos sistemas operacionais, nos sistemas integrados de informações os controles são excelentes e os sistemas estão plenamente integrados com os sistemas operacionais. No entanto, a ênfase nesses sistemas não combina com a tecnologia operacional ou com o ambiente organizacional. E, por fim, os sistemas de gestão total dos custos, cujos princípios básicos são análise do processo de negócio, custeio baseado em atividades (ABC) e aperfeiçoamento contínuo (Kaizen) (SOUZA, 2002, p. 11).

Na atualidade, os *sistemas primários* normalmente são encontrados em organizações ou empresas novas, em rápido crescimento, que ainda não possuem os recursos para formalizar seus sistemas de controle. Os *sistemas tradicionais* são mais apropriados para empresas com poucas mudanças em produtos ou processos, poucos produtos sendo fabricados ou poucos serviços sendo oferecidos, mas que tenham um processo altamente intensivo de mão-de-obra que produz bens ou serviços. Quanto aos *sistemas integrados de informações*, são orientados para a mão-de-obra fornecendo pouca ajuda para o controle dos custos indiretos (OSTRENGA, OZAN, MCILHATTAN e HARWOOD, 1997).

Segundo Ostrenga, Ozan, McIlhattan e Harwood (1997, p. 33), os *sistemas de gestão total dos custos* “são uma filosofia gerencial abrangente para a gerência pró-ativa dos recursos totais da empresa (materiais, de capital e humanos) e das atividades que consomem esses recursos”. E ainda, segundo os mesmos autores, as suas principais características são: foco na prevenção de custo ao invés de simplesmente reportá-los, ligação direta entre desempenhos operacionais e objetivos estratégicos, foco nas medições da lucratividade e dos fluxos de caixa dos produtos ou serviços, além dos fluxos e acumulação de custos, incluem os custos das atividades comerciais e administrativas, equipara a importância do uso da tecnologia para incremento dos lucros tanto quanto para a redução dos custos, aloca os custos indiretos com base em análise de diretrizes causa e efeito e, torna-se uma forma de fazer negócio e não apenas uma função contábil.

O foco é informar e motivar a redução de custos do processo, e não calcular os custos do produto com maior precisão; a redução dos custos é uma responsabilidade da equipe, e não individual; os custos reais de produção são calculados com frequência, até mesmo de cada lote, compartilhados e analisados pelos funcionários da produção, para que os esforços de aprendizado e melhoria se concentrem nas áreas de maior oportunidade de redução de custos; os 'custos padrão' são continuamente ajustados, a fim de refletir reduções anteriores dos custos reais e melhoras almejadas dos custos futuros. Isso garante que as inovações comprovadas na melhoria de processos sejam mantidas, além de definir um novo patamar para novas melhorias; a meta é melhorar continuamente os processos críticos, para que os custos possam ser consistentemente reduzidos em linhas de produtos amadurecidos, altamente sensíveis em termos de preço e não propensas a inovação de produtos (SOUZA, 2002, p. 12).

A gestão do custo total abrange três princípios básicos, que são a análise do processo do negócio, custeio baseado em atividade e aperfeiçoamento contínuo.

2.4.1 Análise do processo do negócio

Na visão da gestão total dos custos o principal é a crença de que uma compreensão profunda dos processos de negócio e o seu aperfeiçoamento contínuo são as forças motoras que estão por trás de uma gerência eficaz dos custos. Tradicionalmente as empresas são organizadas em departamentos dentro de um modelo de divisão do trabalho. A consequência disso é que cada departamento fica responsável por determinado grupo de tarefas que podem ser medidas e gerenciadas separadamente, o que cria barreiras interdepartamentais e ignora o fluxo de trabalho da organização. A criação final de um produto ou serviço é o resultado da contribuição individual de cada departamento, no entanto, um grande número de atividades atravessa essas divisões departamentais. Este agrupamento de atividades é chamado de processo (OSTRENGA, OZAN, MCILHATTAN e HARWOOD, 1997).

O trabalho dentro da empresa flui através dos departamentos e é necessária a visão desse trabalho em sua totalidade para se encontrar os pontos que podem ser melhorados ou aperfeiçoados. Na perspectiva de departamentos isolados os esforços podem resultar simplesmente no aumento de conflitos, na transferência de problemas para as etapas seguintes, criação de novos problemas, aumento da complexidade ou retrabalho em outras partes da organização. Segundo Ostrenga, Ozan, McIlhattan e Harwood (1997, p.37), “a empresa como um todo se beneficia mais de aperfeiçoamentos feitos nos processos de negócio do que através de iniciativas individuais (por mais bem-intencionadas que sejam) dentro dos departamentos”.

O processo de aperfeiçoamento dentro da empresa precisa de um elemento que dê foco e que seja real e lógico o bastante para servir de base para uma ampla variedade de esforços para identificar oportunidades de aperfeiçoamento. Este foco é conseguido pela transformação dos processos de negócio em objeto de esforços permanentes de aperfeiçoamento a longo prazo. Os objetivos da empresa é que vão determinar os critérios para selecionar o processo para aperfeiçoamento e, que pode ser a redução de custos, ou melhorar a qualidade, ou reduzir a duração de ciclo, etc. (OSTRENGA, OZAN, MCILHATTAN e HARWOOD, 1997).

A visão da empresa como um grupo de processos, ao invés de uma estrutura hierárquica de departamentos é segundo Ostrenga, Ozan, McIlhattan e Harwood (1997, p. 35), “o requisito conceitual mais importante para o aperfeiçoamento da contabilidade gerencial”, enfatizando sua importância por duas razões: “é a base para a realização de programas de aperfeiçoamento de processos ou de redução de custos” e, “é a base para iniciar programas de custeio baseado em atividades e programas de aperfeiçoamento contínuo”. Este enfoque faz com que os gerentes não possam administrar os custos diretamente e, ao invés disso, eles gerenciam as atividades que os consomem.

2.4.2 Custeio baseado em atividades – ABC

O ambiente de negócios mudou e criou a necessidade de reestruturação das informações de custos. As grandes melhorias nos transportes e comunicações levaram a um mercado global, com concorrentes em escala mundial oferecendo bens e serviços de alta qualidade e de baixos custos (OSTRENGA, OZAN, MCILHATTAN e HARWOOD, 1997). O crescimento do setor de serviços e os avanços da automação na manufatura e das tecnologias de informação num ambiente de pressões competitivas mundiais mudaram a natureza da economia e, agora, todas as empresas precisam manter um padrão mais alto de qualidade e produtividade (HANSEN e MOWEN, 2001). Confrontadas com esses novos desafios, surgidas das mudanças no cenário econômico, as empresas se viram forçadas a revisar suas tradicionais técnicas de custos. Segundo Souza (2002, p. 13), os sistemas de custeamento tradicionais, tais como, o custeio por absorção e o custeio variável, apresentavam duas deficiências: “a inabilidade para determinar os atuais custos totais dos produtos e serviços e; a inabilidade de prover informação gerencial útil aos propósitos de tomada de decisão operacional”. Nesses sistemas tradicionais, os custos indiretos de fabricação são alocados aos produtos com base em critérios de rateio diretamente relacionados com o volume de produção e, que muitas vezes são arbitrários.

Em razão da percepção de que os rateios são as principais causas das distorções nos custos dos produtos, ocasionando, também, inúmeros erros de decisão, buscou-se uma solução alternativa com o objetivo de minimizar os efeitos da arbitrariedade dos rateios dos custos indiretos. Essa nova abordagem, segundo Nakagawa (1991), é o custeamento baseado em atividades (*Activity Based Costing* – ABC), no qual o enfoque adotado é que são as atividades de todas as áreas funcionais de manufatura que consomem os recursos e, os produtos consomem, então, as atividades. Os produtos são consequência das atividades efetuadas pela empresa para fabricá-los e comercializá-los. O custeio baseado em atividades (ABC), segundo Ostrenga, Ozan, McIlhattan e Harwood (1997, p. 40), “é uma técnica para acumular custos de um determinado objeto de custos, que representa o total real de recursos econômicos requeridos ou consumidos pelo objeto”. Os objetos de custeio, explica Crepaldi (2004, p. 227), “representam a etapa final da alocação dos custos na metodologia ABC, e podem ser representados por produtos, família de produtos, clientes ou mesmo uma região”.

A idéia básica é que, uma vez que todas as atividades de uma empresa existem para suportar a produção e a entrega de bens e serviços, elas devem ser consideradas como custos dos produtos. E, uma vez que os custos de suporte de produção e corporativos são identificáveis, eles devem ser separados e associados aos produtos individuais ou a grupos de produtos (GRAEML, 2003, p. 103).

Adicionalmente, uma abordagem baseada em atividades gera informações importantes para o apoio à decisão, proporcionando aos gerentes mais eficiência no desempenho dos negócios.

As organizações que vendem bens ou serviços já custeiam seus produtos para a avaliação de estoques ou para fins legais. Porém, muitas pessoas que precisam confiar nesses custos para a tomada de decisões internas consideram-nos incompletos e distorcidos. Eles são incompletos porque incluem somente os custos de aquisição ou produção dos produtos finais. Eles podem não incluir os custos para se armazenar, anunciar, distribuir ou vender o produto ou serviço. E são distorcidos porque cada produto tipicamente inclui uma parcela de custos indiretos alocada com base em algum critério arbitrário, como mão-de-obra direta, vendas em dólares, horas de máquina, custos de materiais, unidades produzidas ou qualquer outra medida de volume (OSTRENGA, OZAN, MCILHATTAN e HARWOOD, 1997, p. 40).

No custeio ABC, segundo Neves e Viceconti (2000), o objetivo é rastrear quais as atividades da empresa estão consumindo de forma mais significativa seus recursos. Os custos são direcionados para estas atividades e destas para os bens fabricados. O rastreamento de

custos que está implícito no método de custeio ABC é um processo muito mais complexo e sofisticado do que o simples rateio dos custos indiretos de fabricação aos produtos. Nakagawa (2001, p. 31), explica que “o ‘rastreamento’ feito pelo ABC tem o significado de identificar, classificar e mensurar, numa primeira etapa, a maneira como as atividades consomem recursos e, numa segunda etapa, como os produtos consomem as atividades de uma empresa”. O objetivo do ABC, segundo Crepaldi (2004, p. 226), “é reduzir o custo pela eliminação dos desperdícios, por meio do corte nos geradores de custos que não agregam valor, ou seja nos fatores causadores do consumo com atividades evitáveis ou desnecessárias”.

O sistema de custeamento baseado em atividade (ABC) busca: diminuir o desperdício e aumentar a produtividade; tornar a empresa mais organizada; reduzir os custos sem queda na produção; implementar programa de qualidade total sem impacto na linha operacional; implementar um sistema de pagamento por desempenho; e elaborar um orçamento baseado no desempenho (CREPALDI, 2004, p. 226).

As etapas que se podem identificar para a aplicação do ABC, segundo Crepaldi (2004), são as seguintes:

1. Identificação das atividades relevantes:

O passo inicial para aplicar o custeio ABC é identificar as atividades que são relevantes, isto é, que utilizam recursos em cada departamento. Isto exige o entendimento de todas as atividades necessárias à fabricação do produto ou prestação do serviço.

2. Atribuição de custos as atividades:

Consiste na alocação do custo para a atividade, que abrange todos os sacrifícios de recursos necessários para desempenhá-la. Esta etapa é feita através da atribuição direta do custo ou, quando não seja possível, utiliza-se os direcionadores de recursos ou de atividades (*cost drives*).

3. Identificação e seleção dos direcionadores de custos:

A maioria dos direcionadores de custos relaciona-se com o volume de produção ou com a complexidade do processo de produção ou de *marketing*, que são os fatores que determinam a ocorrência das atividades. Crepaldi (2004, p. 230) explica que: “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, conseqüentemente, da existência de seus custos”.

4. Atribuindo custos às atividades:

Consiste em alocar a cada atividade a parte de custo indireto dos departamentos, por meio do uso dos direcionadores de recursos.

5. Atribuição dos custos das atividades aos produtos:

Uma vez que nas etapas anteriores já foram identificadas as principais atividades que utilizam os recursos dos departamentos, como também os seus direcionadores de atividade (*cost drives*) e respectivos custos, o que segue nesta etapa é custear os produtos. Para isso, necessita-se do levantamento da qualidade e da quantidade de ocorrência dos direcionadores de atividades por período e por produto.

Os métodos tradicionais de custeio segregam seus custos por departamento, empregando depois rateios para alocá-los aos produtos utilizando na maioria das vezes medidas de volume como mão-de-obra direta e material direto não considerando as atividades e processos interdepartamentais da empresa. O custeamento baseado em atividades (ABC) não tem a limitação das fronteiras departamentais e apresenta uma visão mais ampla e cruza esses limites para analisar as atividades e os processos originados por essas atividades globalmente dentro da organização (CREPALDI, 2004).

Por estabelecer ligações entre os custos e suas causas reais, o custeio ABC torna-se uma ferramenta útil, e com maior confiabilidade sobre os custos, para a tomada de decisão. Isso porque os direcionadores de custo asseguram maior eficiência no tratamento dado aos custos indiretos. Uma outra vantagem é proporcionar mais oportunidades de melhoria dos processos porque com o monitoramento das atividades é possível uma melhor identificação do consumo de recurso pelas atividades (NARCISO, 2001).

2.4.3 Aperfeiçoamento contínuo

O terceiro componente da gestão total dos custos é a melhoria contínua cujos objetivos cobrem todas as dimensões da empresa. Segundo Nakagawa (1991, p. 24), “o princípio do contínuo aperfeiçoamento implica reconhecer que a produtividade, qualidade, serviços ao consumidor e a flexibilidade com relação às mudanças de desenho e programação de produção de produtos devem melhorar continuamente”. Melhoria significa que o desempenho seja medido para que se saiba qual foi o desempenho anterior para poder-se compará-lo com o atual e, realmente, saber se aconteceu uma melhora, uma piora ou se o desempenho permaneceu o mesmo. Porém, a empresa não deve cair na armadilha de se comparar somente consigo mesma, deve também comparar-se quanto ao desempenho de outras organizações. De acordo com Ostrenga, Ozan, McIlhattan e Harwood (1997, p. 256), “a instável arena competitiva ajudou as pessoas a entender que a base mais importante para a avaliação de seu próprio desempenho está fora de sua própria organização e que todas as pessoas dentro de uma organização devem trabalhar em conjunto na direção de metas claras e comuns”. Complementando, os mesmos autores explicam que, a atitude de aperfeiçoamento contínuo nunca vê a meta como estando congelada. Ao contrário, pelo aperfeiçoamento contínuo, a realização de uma meta significa ‘elevar o padrão’ e fixar uma nova meta. Isso implica em reconhecer que, segundo Nakagawa (1991, p. 24), “não deve haver nenhuma forma de compensação entre qualidade e custos, ou seja, aceita-se como perfeitamente possível obter melhorias em todas as dimensões simultaneamente, de tal maneira que uma melhoria conduza imediatamente a outra, estabelecendo, assim, um processo cíclico”.

Uma outra exigência do aperfeiçoamento contínuo, além das medições de desempenho, é a de um bom apoio às decisões que deve ser desenvolvido a partir da orientação para processo do comportamento dos custos e nas informações de custeio baseado em atividades. Segundo Ostrenga, Ozan, McIlhattan e Harwood (1991, p. 278), “quando uma organização tiver começado a ver e calcular seus custos com base em processos/atividades, essa nova compreensão poderá ser aplicada para melhorar muitas das decisões específicas tomadas pela gerência”.

De acordo com Ostrenga, Ozan, McIlhattan e Harwood (1997), com a crescente taxa de inovações tecnológicas e metodológicas (novas gerações de materiais, computadores e softwares, tecnologias de informação etc.) um grande desafio é colocado para grande parte das organizações: desenvolver novos produtos e serviços melhores e com mais rapidez. Ser capaz de oferecer produtos e serviços de alta qualidade já não garante vantagem comparativa

no atual ambiente empresarial competitivo e globalizado, a alta qualidade tornou-se uma pré-condição para permanecer nos negócios. Por isso, as empresas estão destacando cada vez mais a capacidade de desenvolver com rapidez novos produtos e serviços e, disponibilizá-los no mercado com igual velocidade. Além da velocidade, uma outra questão preocupa as empresas, o encurtamento da expectativa de vida dos produtos e serviços. As organizações têm menos tempo do que no passado para recuperar seus custos de desenvolvimento. Somado a isto, temos o surgimento da conscientização que é no projeto o principal lugar para se ‘acertar a qualidade certa’ e, que, as falhas nesta etapa são muito custosas para as operações e, principalmente, para o cliente.

Com o propósito de monitorar o desenvolvimento de novos produtos/serviços, a gestão do custo total dispõe de duas técnicas diferentes, mas relacionadas: o custeio por ciclo de vida e o custo alvo.

2.4.3.1 Custeio por ciclo de vida

A idéia de que existem estágios na vida de um produto é bastante antiga. O custeio por ciclo de vida é a prática de se organizar os custos de acordo com os estágios da vida de um produto ou serviço e usar esse perfil para tomar decisões a respeito do mesmo. A mensagem do custeio por ciclo de vida é que as fases pré-operacionais de um produto ou serviço são aquelas com maior potencial para afetar os custos (OSTRENGA, OZAN, MCILHATTAN e HARWOOD, 1997).

As técnicas de custeio por ciclo de vida fornecem informações aos gestores para ajudá-los a avaliar os impactos potenciais, a longo prazo, de suas decisões de curto prazo, mudando a ênfase do controle de custos das atividades em que os custos são incorridos para as atividades em que os custos são determinados (SOUZA, 2002, p. 15).

As fases pelas quais o produto passa compõe o seu ciclo de vida. Cada fase é definida por meio das mudanças nos tipos de atividades que são executadas, incluindo atividades de pesquisa, desenvolvimento, planejamento, produção e *marketing*, como também as atividades de operação, manutenção e de descarte ou reciclagem. O custeio do ciclo de vida é uma forma de apuração de custos de um produto durante toda a sua vida útil.

Os custos do ciclo de vida são todos os custos associados com o produto durante o ciclo de vida inteiro. Estes custos incluem pesquisa (concepção do produto), desenvolvimento

(planejamento, projeto e testes), produção (atividades de conversão) e apoio logístico (propaganda, distribuição, garantia, serviços ao cliente, assistência técnica ao produto, etc.).

Segundo Hansen e Mowen (2001), são identificados quatro estágios no ciclo de vida de um produto: a extração de recursos, a manufatura do produto, o uso do produto e a reciclagem ou descarte do produto. Outro estágio possível é o da embalagem. O ponto de vista adotado para o ciclo de vida combina os pontos de vista do fornecedor, do fabricante e do cliente.

A análise adequada do ciclo de vida de um produto além de alertar para os problemas que ocorrem normalmente em cada estágio, indica com antecedência as oportunidades, estimula a área mercadológica e ajuda a planejar novos usos, características e formas de conquistar e manter clientes.

2.4.3.2 Custeio por metas (custeio alvo)

Outra técnica intimamente ligada ao custeio por ciclo de vida é o custeio por metas (custo alvo). Ambas as técnicas tratam do desenvolvimento de novos produtos e serviços. A gestão de custos do ciclo de vida enfatiza a redução de custos, não o controle de custos. Assim, o custeio alvo torna-se uma ferramenta especialmente útil para se estabelecer metas de redução de custos durante o estágio de projeto. O custeio por ciclo de vida evoluiu na indústria ocidental enquanto que o custo por metas desenvolveu-se na indústria japonesa. Segundo Hansen e Mowen (2001, p. 443), “um custo-alvo é a diferença entre o preço de venda necessário para se capturar uma fatia predeterminada de mercado e o lucro desejado por unidade”.

Normalmente, o preço de um novo produto ou serviço é estabelecido como a soma do custo e do lucro pretendido, no entanto, em setores industriais competitivos o preço de venda de um produto é estabelecido independentemente do seu custo inicial. Segundo Nakagawa (1991, p. 48), “se o custo meta estiver abaixo do custo inicialmente previsto do produto, a empresa precisa reduzir este custo dentro de determinado período de tempo, a fim de torná-lo competitivo”. O mercado em que a empresa atua e o nível de concorrência em relação ao produto, têm forte influência sobre sua política de preços. Se o custo-alvo for menor do que é atualmente obtido, então os gestores devem encontrar reduções de custo que possam mover o custo real em direção ao custo-alvo. Segundo Hansen e Mowen (2001, p. 659), “o custeio-alvo é um método de determinar o custo de um produto ou serviço baseado no preço (preço-alvo) que os consumidores estejam dispostos a pagar”.

Os custos-alvo são um tipo de padrão atualmente obtível. Mas são conceitualmente diferentes dos padrões tradicionais. O que os separa é a força motivadora. Os padrões tradicionais são motivados internamente e estabelecidos baseados em conceitos de eficiência desenvolvidos pela engenharia industrial e gestores de produção. Por outro lado, custos-alvo são direcionados externamente, gerados por uma análise de mercado e competidores (HANSEN e MOWEN, 2001, p. 444).

O custo-alvo tem sua utilização dirigida principalmente para o desenvolvimento de novos produtos ou serviços, portanto, geralmente não há dados históricos disponíveis com base nos quais padrões possam ser estabelecidos. A ênfase do custo-alvo é a redução de custos nos estágios de pesquisa, desenvolvimento, desenho e fabricação do produto. O custo desejado tem a função de ser uma meta, que o pessoal de pesquisa e desenvolvimento, de desenho e de produção procura atingir. Se o custo desejado não puder ser atingido, a administração repensa a viabilidade de lançamento do produto.

2.5 TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO

A tecnologia desempenha um papel muito importante na cultura ocidental, tornando viável, por exemplo, mudanças sociais. Ela representa a utilização dos conhecimentos científicos adquiridos em prol da satisfação das necessidades da sociedade. De acordo com Tavares (2000, p. 212), “a tecnologia abrange o conjunto de conhecimentos aplicados para a obtenção de determinado fim”. As mudanças tecnológicas, de modo geral, permitem que se continue a fazer o que sempre se fez, mas com maior rapidez e de modo mais confiável.

A tecnologia está gerando grandes transformações, que estão ocorrendo a nossa volta de forma ágil e sutil. É uma variação com conseqüências fundamentais para o mundo empresarial, causando preocupação diária aos empresários e executivos das corporações, com o estágio de desenvolvimento tecnológico das corporações e/ou seus processos internos (BEAL, 2004, p. 1).

A tecnologia dentro das organizações afeta seus produtos e processos, causando um efeito direto no consumidor, no caso de aplicada aos produtos, e afeta diretamente o tempo e a precisão quando aplicada a processos.

A indústria de telecomunicações, segundo Pinheiro (2005), surgiu no final do século XIX com a instalação das primeiras redes de telefonia e telégrafo. A evolução e expansão dessas redes foram basicamente geográficas até o início da década de 1960, quando ocorreu a introdução das tecnologias digitais nas centrais telefônicas e nos serviços de comunicação de longa distância. Nessa época surgiu o serviço de telex para a transmissão de textos, que empregava tecnologia e equipamentos diferentes dos utilizados para os serviços de voz, embora fizesse uso do mesmo meio de transmissão. Em uma linha constante de evolução tecnológica, na década de 1980, ocorreu a disseminação dos serviços via fac-símile (o popular fax) que tornou possível o envio de documentos e imagens através da linha telefônica. A operação dessa estrutura, agora baseada em *bits*, dependia principalmente da interligação de computadores que controlavam as conexões entre as centrais de comunicação e que possibilitaram também novos serviços para os clientes como redirecionamento de chamadas, chamadas em espera, entre outras.

A indústria de computadores desenvolveu-se na segunda metade do século XX, na década de 1950, com uma produção inicial restrita às máquinas de grande porte, caracterizando-se esses primeiros computadores por possuírem um preço alto e apresentarem grandes exigências de infra-estrutura, de suporte e de pessoal (PINHEIRO, 2005).

A tecnologia de informática e dos sistemas de informação evoluiu muito nas últimas décadas e se mantém num ritmo veloz de desenvolvimento e inovação. Expandiu-se das tarefas de retaguarda (almoxarifado, pessoal) para a automação de processos em todas as áreas organizacionais. Quando começaram a ser utilizados nas empresas os computadores só se justificavam economicamente quando utilizados para tratar enormes quantidades de dados brutos, como na geração e emissão de faturas para milhares de clientes, folha de pagamento, etc. Com a evolução tecnológica o ambiente de processamento de dados passou de um computador de grande porte (*mainframe*) disposto em instalações físicas próprias para um ambiente descentralizado e heterogêneo baseado no modelo cliente-servidor com o uso de redes de computadores e aplicações de Internet com abrangência global. Juntamente com essa mudança de filosofia de um ambiente centralizado para um sistema distribuído ocorreu, também, uma adição de complexidade em gerenciamento, controle e segurança, antes inexistentes (CRUZ e SIMÕES, 2005).

Graeml (2003) explica que as telecomunicações e a informática isoladamente têm contribuído para grandes transformações em nossa sociedade. Sua utilização afeta o modo de vida das pessoas no mundo de modo geral e na forma como as empresas trabalham e relacionam-se uma com as outras. Elas encurtam distâncias e tornam possível que máquinas

assumam e executem com eficácia tarefas que exigiam muito esforço e tempo humano. Ambas tiveram trajetórias distintas até algum tempo atrás, mas suas áreas de atuação têm se confundido cada vez mais no que se refere ao transporte de informações. À medida que evoluem, as tecnologias de informática e telecomunicações convergem para um mesmo ponto (Figura 1). Esse conjunto tecnológico resultante da utilização simultânea e integrada de informática e telecomunicações é chamado de tecnologia de informação (TI).

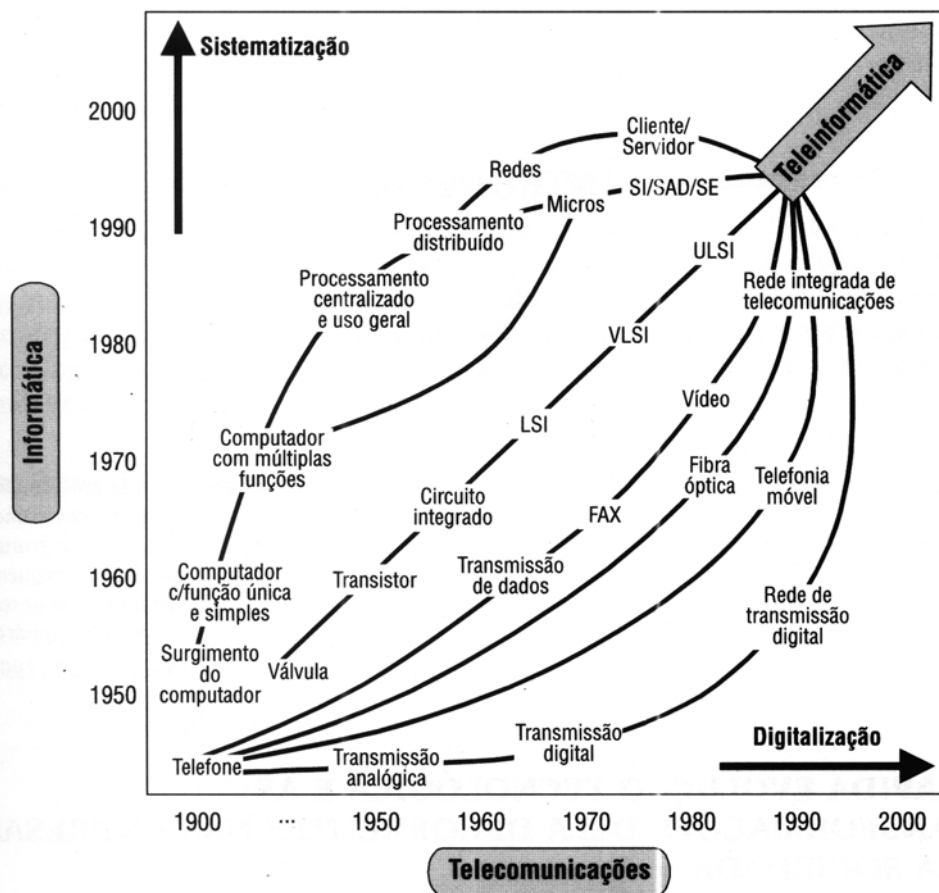


Figura 1 – Convergência da informática e das telecomunicações.
Fonte: Graeml (2003, p. 22).

O termo “tecnologia de informação” (TI) serve para referenciar a solução ou conjunto de soluções sistematizadas baseadas no uso de métodos, recursos de informática, de comunicação e de multimídia que visam a resolver problemas relativos à geração, armazenamento, veiculação, processamento e reprodução de dados e a subsidiar processos que convertem dados em informação (BEAL, 2004, p. 3).

A tecnologia de informação está fundamentada nos seguintes componentes (Rezende e Abreu, 2003):

1. *Hardware* e seus dispositivos periféricos.

É composto pelos computadores e seus respectivos dispositivos periféricos. São conjuntos integrados de dispositivos físicos posicionados por mecanismos de processamento que utilizam eletrônica digital usados para entrar, processar, armazenar e sair dados e informação.

2. *Software* e seus recursos.

Os *softwares* e seus respectivos recursos dirigem, organizam e controlam os recursos de *hardware* fornecendo instruções e comandos, isto é, programas. Existem diversos tipos de *software*, tais como o *software* operacional, de rede, aplicativo, utilitário e de automação.

3. Sistemas de telecomunicações.

As comunicações podem ser definidas como as transmissões de sinais por um meio qualquer de um emissor para um receptor. As telecomunicações referem-se a transmissão eletrônica de sinais para comunicações inclusive meios como telefone, rádio e televisão. As comunicações de dados são um subconjunto especializado de telecomunicações que se referem a coleta, processamento e distribuição eletrônica de dados, normalmente entre dispositivos de *hardware* de computadores.

4. Gestão de dados e informação.

Os dados, quando a eles são atribuídos valores, transformam-se em informações. A gestão de dados e informação compreende as atividades de guarda e recuperação de dados, níveis e controle de acesso das informações.

A tecnologia de informação (TI) passou a fazer parte do dia-a-dia dos negócios e assumiu um papel muito importante dentro das organizações. Entre as razões dessa disseminação dentro das empresas, Beal (2003, p. 2) destaca as seguintes:

- única maneira de fazer determinado serviço;
- melhorar processos internos;
- aplicar melhores controles;
- reduzir custos;
- melhorar a qualidade e disponibilidade das informações importantes interna e externamente à organização;
- agregar valor aos serviços e produtos ofertados por uma organização.

Hoje não se pode desconsiderar a TI e seus recursos, que estão sendo aplicados em ambientes e com objetivos cada vez mais complexos dentro das empresas, como a criação de novos produtos e serviços, na reorganização de suas estruturas e processos, na integração entre organizações, etc. Informações são movimentadas mais rapidamente e, conseqüentemente, aumentam a velocidade dos eventos, assim como o passo em que as pessoas e organizações respondem a esses eventos. Tornando-se, portanto, um importante instrumento para a obtenção de vantagem competitiva.

2.6 CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE

O conceito de Custo Total de Propriedade (TCO) não é novo e é bastante conhecido no ambiente de decisões de compra e para definir critérios para selecionar fornecedores através do uso da informação de custeio baseado nas atividades. O custo total de propriedade inclui o preço de compra somado ao custo de todas as atividades relacionadas à aquisição. A abordagem considera todos os custos do ciclo de vida de um item a ser comprado, tais como serviço, qualidade, entrega, administração, comunicação, falha, manutenção, etc. (SOUZA, 2002).

É uma metodologia direcionada para a compreensão dos custos de aquisição de um bem ou serviço, de um ou mais fornecedores, determinando quais são os custos mais relevantes para a aquisição, manuseio e subsequente disposição desse bem ou serviço (FREIRES, 2000).

Os melhores fornecedores são aqueles capazes de oferecer o menor custo total não o menor preço. Apesar de sua importância o preço de compra é apenas um componente do custo total de aquisição de um equipamento (RAMOS e AMARAL, 2005).

Segundo Gonçalves e Quintana (2001) uma outra aplicação do modelo do custo total de propriedade é na análise de investimento utilizado com o objetivo de contribuir para uma melhor análise e, também, possibilitar uma gestão eficaz de custos durante todo o processo de implantação e utilização.

O custo total de propriedade (TCO), de acordo com Amaral e Ramos (2005), entrou no vocabulário de tecnologia de informação a partir de 1987 quando Bill Kirwin, pesquisador em Stanford, aplicou pela primeira vez o modelo aos microcomputadores (PCs). Na época as empresas começavam a migrar dos *mainframes* para um ambiente de computação distribuída e havia a preocupação com os benefícios e riscos da nova tendência.

As empresas de uma forma geral vêm aumentando seus gastos com informatização. No entanto, embora existam organizações que realizando vultosos investimentos em tecnologia de informação desfrutem de liderança em suas áreas de atuação, também, há aquelas que apesar dos elevados investimentos em TI, apresentam os piores resultados em seus setores. Isto porque, de acordo com Carmo (2004, p.1) “a primeira regra de qualquer tecnologia utilizada nos negócios é que a automação aplicada a uma operação eficiente aumenta a eficiência. A segunda regra é que a automação aplicada a uma operação ineficiente aumenta a ineficiência”.

A redução contínua dos ciclos de vida dos produtos, orçamentos cada vez mais restritos, aumento de custos e complexidades cada vez maiores acarretam maiores dificuldades ao gerenciamento eficaz da estrutura de informatização das organizações. Com o propósito de verificar até que ponto as empresas estavam ou não obtendo ganhos de produtividade com o novo modelo de computação distribuída, pesquisadores do instituto Gartner desenvolveram uma metodologia de TCO aplicada ao ambiente computacional. Tal metodologia analisa os custos diretos e indiretos de se possuir e utilizar *hardware* e *software* e, também, considera os custos operacionais e de administração dos sistemas (SOUZA, 2002).

De acordo com Corrêa (2002) o modelo considera todos os custos diretos da computação distribuída, aqueles itens que fazem parte do centro de custos da área de TI, tais como *software*, *hardware*, amortização, depreciação, terceirização, pessoal administrativo e operacional, suporte técnico, desenvolvimento e as taxas de comunicação e os custos indiretos que na maioria das empresas não são tratados pelo orçamento tais como suporte formal e informal ao usuário final, treinamento formal e informal de funcionários no aprendizado de novas funções, a perda de produtividade por conta de indisponibilidade (sistema “fora do ar”) do equipamento, segurança do sistema, recuperação de desastres, entre outros. Resumindo, Boal (2000, p. 23) explica que “o custo total de propriedade é um conceito que objetiva o correto entendimento sobre os custos envolvidos na implantação e movimentação de um recurso de tecnologia de informação, durante todo o seu ciclo de vida”. Segundo Souza (2002, p. 20), “Trata-se na realidade de um aprofundamento da abordagem baseada nos conceitos do ABC, para mensuração, gerenciamento e redução de custos de tecnologia de informação associada ao gerenciamento do ciclo de vida dos investimentos em TI”.

A finalidade da análise TCO é identificar, quantificar e, em última instância reduzir os custos globais associados com propriedade de recursos de computadores (ativos de informática), o impacto de custos provocado pela mudança da tecnologia da informação (TI) nas empresas, que antes eram considerados como custo de informática, investimento em *hardware* e em *software* (CORRÊA, 2002, p. 34).

A aplicação do conceito TCO, também, tornou-se necessária em ambientes de informática motivada pelo aumento da complexidade da tecnologia e do ambiente organizacional. A partir do momento que o ambiente de TI torna-se descentralizado e heterogêneo ocorre a perda de visibilidade dos gastos que já não podem mais ser estimados com base nas instalações do centro de processamento de dados (CPD) (DEGHI, 1999).

À medida que as empresas crescem, os custos aumentam em uma taxa acelerada devido à complexidade da administração manual de atualizações de *software*, custo crescente do tempo de espera do usuário final, devido a confiança extrema em aplicativos de tarefas críticas e pessoal adicional necessário para tratar de ambientes complexos (AMARAL e RAMOS, 2005).

Ao obter uma visão detalhada dos custos na área de tecnologia de informação a instituição pode encontrar meios de economizar os seus recursos e ao mesmo tempo alcançar os melhores benefícios da tecnologia como o menor custo. Alguns modelos de mensuração de custos de tecnologia de informação vêm sendo desenvolvidos com maior ou menor grau de complexidade, entre eles o Custo Anual por Teclado (CAPT) e o Custo Total de Propriedade (TCO).

2.6.1 O modelo da Fundação Getúlio Vargas – CAPT

Para competir com o conceito de TCO o Centro de Informática Aplicada da Fundação Getúlio Vargas de São Paulo criou o CAPT – Custo Anual por Teclado. O novo método, criado em 1998, tem o objetivo de avaliar e controlar custos na área de tecnologia de informação (TI). A idéia por trás do CAPT é gerar investimentos para poder investir mais. O que diferencia o CAPT de outros métodos é a preocupação com o retorno do investimento (*pay back*), dando mais atenção para o investimento do que para os gastos e custos da organização (VILAROUCA JR., 2006).

Na metodologia do Custo Anual por Teclado levanta-se, anualmente, todos os investimentos feitos em TI (*software*, *hardware*, manutenção, suporte, atualização, treinamento e tudo mais que estiver relacionado) e chega-se a um valor. Após, simplesmente divide-se este valor pelo número de teclados ou equipamentos existentes na empresa e o resultado é um indicador da administração dos recursos de TI da empresa. O resultado prático desta ferramenta é que se pode analisar e comparar os resultados obtidos com outros,

disponíveis no banco de dados da Fundação que conta com muitos anos de pesquisa e atuação nesta área (TAGLIASSUCHI, 2006).

Além de ser mais fácil de se chegar a um valor, o método CAPT é também um indicador que fornece uma visão bastante clara de como a empresa se encontra naquele momento ou, no mínimo, como está a administração dos recursos de tecnologia. Quanto mais baixo for o índice melhor a eficiência. A justificativa é que se aumenta o parque de máquinas com um custo unitário menor. É necessário destacar, no entanto, que um baixo índice não necessariamente significa que a estrutura de tecnologia de informação é eficaz, tal afirmação só seria possível após análise da estrutura dos custos totais da empresa (SOUZA, 2002).

2.6.2 Modelo do Gartner Group – TCO

O modelo de custo total de propriedade (TCO) do Gartner Group é um conjunto de métodos, modelos e ferramentas que possibilitam as organizações e seus gestores de tecnologia de informação mensurar, gerir e controlar os custos com TI e melhorar os serviços prestados. Segundo Gonçalves e Quintana (2001, p. 4) o Custo Total de Propriedade (Total Cost of Ownership – TCO) “é uma ferramenta desenvolvida pelo Gartner Group para analisar os custos diretos e indiretos de se possuir e utilizar *hardware* e *software*”.

Não é objeto de análise do TCO mensurar os resultados econômicos ou benefícios (valor adicionado) advindos do uso de TI. Sua metodologia de cálculo não considera o valor econômico dos ativos e as informações restringem-se a custos históricos (orçados ou não). O ganho de produtividade ou a melhoria de *performance* dos sistemas também não são considerados para fins de cálculo de TCO. O modelo TCO é uma ferramenta de mensuração de TI que permite a gestão dos impactos dos custos decorrentes das mudanças em tecnologia (SOUZA, 2002, p. 24).

Segundo Souza (2002), o Gartner Group trabalha com três ferramentas para ajudar as organizações na identificação e melhoria do Custo Total de Propriedade (TCO). A primeira delas tem o propósito de identificar quais custos devem ser considerados no cálculo do TCO. Isto é obtido através de uma série de pesquisas realizadas pelo Gartner Group que são constantemente atualizadas. O segundo serviço disponibilizado é a realização de um *benchmark* que, de acordo com Ribeiro (2005, p. 1) “constitui um processo sistemático de comparações entre processos semelhantes e, a partir delas, a promoção de melhorias que permitem que uma determinada atividade tenha excelência quando comparada com outras

equivalentes em empresas do mesmo setor ou de outros setores da economia”. Aqui o processo se constitui de um levantamento de todos os custos da empresa e de sua forma de operar, para então fazer uma comparação com outras organizações similares que possuem o mesmo nível de complexidade tecnológica, número de usuários e estrutura semelhante. Com isto é possível estabelecer comparativos dos resultados obtidos e através do diagnóstico das práticas gerenciais adotadas estimar o valor do TCO do empreendimento, permitindo o ajuste dos processos que envolvam TI ao longo do tempo. Ao obter uma visão detalhada dos custos a empresa pode verificar se está gastando mais ou menos que outras companhias que atuam no mercado. Em terceiro lugar é recomendado o uso de ferramentas de cunho gerencial (*best practices*) que permitem um controle mais abrangente e contínuo da estrutura de tecnologia de informação (TI).

O TCO, na realidade, é um aplicativo gerencial que somente considera o que a organização gasta exclusivamente com tecnologia de informação. O Gartner Group disponibiliza o *software (TCO Manager)* que inclui uma análise individual anual feita pela equipe do Instituto, uma base de dados com informações de outras companhias com atualização bimestral e dois dias de treinamento para aprender a usar a ferramenta. Com todos os dados da empresa levantados o *TCO Manager* tem condições de gerar relatórios gráficos detalhados, comparando os dados da companhia com aqueles considerados típicos, tais como gastos com instalação, configuração, treinamento, uso, manutenção e atualização de *hardware* e *software* (SOUZA, 2002).

Segundo Gonçalves e Quintana (2001) o modelo do TCO utiliza duas categorias principais para agrupar os diferentes tipos de custos: custos diretos e custos indiretos.

1. Custos Diretos.

Para Gonçalves e Quintana (2001) os custos diretos são os custos derivados de gastos gerais e relativos à mão-de-obra do setor responsável pela centralização da função de informática na organização e, também, de unidades descentralizadas. Nesta categoria incluem-se todas os gastos relacionados aos servidores, periféricos e a rede que estão distribuídas em todo o ambiente organizacional. Na análise dos custos diretos, os mesmos são agrupados nos seguintes sub-grupos:

- *Hardware e software.*

Incluem gastos com serviços, computadores dos usuários, periféricos e componentes de rede.

- Gerenciamento.

Inclui gastos incorridos diretamente no uso de redes locais (LANs), dos sistemas, da mão-de-obra e pessoal, dos custos por atividades, das horas, manutenção de contratos e serviços profissionais.

- Suporte.

Inclui gastos relacionados às horas de mão-de-obra do *help-desk* (ajuda aos usuários finais e demais custos), gastos relacionados ao treinamento de mão-de-obra e pagamentos, compras, viagens, contratos de suporte e despesas gerais.

- Desenvolvimento.

Inclui gasto de novas aplicações em desenvolvimento, manutenção e configuração (testes, documentação, etc.).

- Comunicação.

São os gastos incorridos com servidores de comunicação, aluguel de linhas, acesso remoto e alocação de gastos com redes de longa distância (WANs).

2. Custos indiretos.

Já os custos indiretos, de acordo com Gonçalves e Quintana (2001), medem o capital e a eficiência do gerenciamento de tecnologia de informação (TI) nos serviços direcionados para os usuários finais. Se esse gerenciamento e suas soluções forem eficientes é menos provável que os usuários finais tentem por si mesmos solucionar os problemas relacionados a TI (auto suporte). Por outro lado, se o gerenciamento e as soluções de tecnologia de informação são ineficientes, os usuários finais naturalmente gastam mais tempo tentando o auto suporte e podem, eventualmente, ocasionar ou prolongar paradas. Estes custos, muitas vezes, não são mensurados ou rastreados porque estão escondidos nas organizações. Por isso, quando muitas delas reduzem seus custos diretos de maneira ineficiente acabam gerando custos indiretos relevantes. Os custos indiretos nem sempre podem ser medidos diretamente, pois não há sempre uma relação de causa-efeito direta. No entanto, um gerenciamento eficiente dos custos indiretos, em geral, implica num aumento de produtividade dos usuários finais. Os custos indiretos são segregados nos seguintes sub-grupos:

- Administração.

É composto pelos custos relacionados aos serviços administrativos e gerenciais.

- Usuários finais.

São os custos dos usuários finais que fazem o auto-suporte ao invés de contar com a equipe de suporte de sistemas de informação, treinamento, auto-aprendizagem, desenvolvimento, manuseio de projetos, planejamento e manutenção de arquivos locais (organização pessoal).

- Paradas (*downtime*).

Consiste dos custos advindos da perda de produtividade devido à manutenção da rede e dos sistemas e aplicações não disponíveis mensurados em função da perda de resultados.

O TCO do Gartner Group tem como fundamento doze (12) práticas gerenciais denominadas de “*best practices*” que quando implementadas na empresa espera-se que trarão inúmeros benefícios. Estas práticas gerenciais são fruto da experiência adquirida pelo Instituto Gartner com centenas de clientes envolvidos no processo de redução de TCO e são divididas em três categorias de direcionadores de TCO: aperfeiçoamento tecnológico, aperfeiçoamento dos processos e aperfeiçoamento da habilidade das pessoas (SOUZA, 2002).

Segundo Souza (2000), o conjunto de doze métricas gerenciais utilizadas pelo Gartner Group é o seguinte:

1. Gerenciamento automático dos ativos.

Esta prática consiste em dar suporte eletronicamente ao processo de gerenciamento dos ativos e monitoramento do ciclo de vida do ativo através da automação. As empresas são complexas e sempre há dificuldade de garantir os recursos necessários ao gerenciamento da movimentação e expansão dos ativos de TI dentro da organização. Inventários físicos são limitados num ambiente de TI que está sempre sofrendo mudanças, inclusive as mudanças podem ocorrer ao mesmo tempo em que o inventário está sendo realizado. O objetivo é conseguir encontrar uma combinação certa de ferramentas e políticas que ajudem a controlar e gerenciar melhor os ativos de tecnologia de informação. O mercado dispõe de aplicações que podem ajudar a identificar os *hardwares* e *softwares* dentro da companhia. Cabe destacar, entretanto, que a eficácia destes instrumentos é diretamente proporcional ao grau de padronização que tenha sido implementada na estrutura de TI.

2. Distribuição automática dos *softwares*.

Esta prática consiste na habilidade de comprar, instalar e atualizar *softwares* nas máquinas sem necessidade de presença física no local do equipamento. A distribuição, atualização e manutenção dos *softwares* são feitas remotamente através da rede local.

3. Gerenciamento de sistemas.

Esta prática consiste em proativamente e reativamente notificar quanto falhas operacionais dos sistemas, esgotamento de capacidade, ataques de vírus e outros eventos transacionais no momento de sua ocorrência.

4. Gerenciamento do *status* do usuário e recuperação de dados.

Esta prática consiste na habilidade de espelhar o cliente no servidor. Se eventualmente ocorrer uma pane no sistema este processo capacita ao servidor a recuperar automaticamente os sistema do cliente em seu *status* mais recente.

5. Escalabilidade ou balanceamento.

Esta prática consiste em manter uma arquitetura balanceada, isto é, uma estrutura tecnológica que pode lógicamente e fisicamente aumentar em desempenho e capacidade de TI, com contínuo crescimento e adaptável às mudanças ao longo do tempo. Trata-se de um plano de migração estratégica visando crescimento e progresso contínuo.

6. Padronização.

Esta prática é composta por quatro categorias principais, padronização dos fornecedores a qual limita o número de vendedores aos quais a organização pode comprar, padronização da plataforma através da qual os sistemas operacionais e os modelos de especificação de sistemas são padronizados, padronização de aplicativos e, por último, aquisição centralizada através da qual uma série de políticas e procedimentos para gerenciamento do processo de aquisição são adotados.

7. Controle visual da base cliente/servidor.

Esta prática consiste na habilidade de um administrador de *desktop* em criar uma configuração de um dado cliente dos aplicativos, ferramentas e privilégios em um servidor. Posteriormente é feito um *download* automático para um endereço específico ou série de endereços na rede. Faz-se uma configuração inicial do cliente e posteriormente padroniza-se a manutenção da configuração.

8. Segurança da informação.

Esta prática consiste em reconhecer falhas dos componentes, fazer cópias de segurança (*backup*) e salvamento automático de arquivos, gerenciamento de segurança física dos equipamentos, proteção contra roubo, danos ou invasão.

9. Gerenciamento do PC.

Esta prática consiste em administrar o uso do PC.

10. Serviço de atendimento (*service desk*).

Esta prática consiste na automatização do *help desk*, gerenciamento e resolução dos chamados, gerenciamento dos problemas e resolução dos mesmos através do conhecimento da base de dados, através do registro de todos os problemas e documentação das resoluções típicas utilizadas.

11. Gerenciamento do usuário.

Esta prática consiste no gerenciamento do comportamento do usuário através do qual o administrador da rede ou do *desktop* pode controlar, utilizando regras lógicas, recursos de rede, base de dados e outros recursos de TI.

12. Usuário final e treinamento de SI.

Esta prática consiste de duas categorias principais, primeiro o treinamento do usuário, o qual é um dos mais poderosos direcionadores de redução de custos e, em segundo, o treinamento do profissional em SI, o qual é fator crítico na preparação do *staff* de SI que dará suporte aos usuários.

As práticas gerenciais têm uma ampla abrangência e produzem um impacto significativo na gestão empresarial. A partir do levantamento e análise das características da empresa em estudo, de quais são suas práticas gerenciais, de quais equipamentos dispõe e qual o nível de complexidade de seus sistemas de informação torna-se possível medir o TCO praticado pela organização e, então, compará-lo (*benchmark*) ao de outras empresas que adotam as “*best practices*”, possibilitando a construção de um algoritmo que definirá o TCO meta, isto é, o TCO a ser perseguido como alvo (SOUZA, 2002).

Segundo Souza (2002, p. 41) a metodologia de avaliação do TCO “consiste, na realidade, na solução de algumas questões fundamentais: qual minha posição atual? quão bem eu fiz? com quem eu posso ser comparado? e, onde eu quero chegar?”. Os problemas com tecnologia de informação não podem ser resolvidos rapidamente, porém, pode-se analisar a estrutura de custos de TI, relacioná-las às demandas futuras do empreendimento e planejar as habilidades de tecnologia adequadas para atendê-las. Tudo isto ajuda a organização a encontrar soluções mais duradouras.

3 ELEMENTOS DE CUSTO PARA O CÁLCULO DO CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE EM TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO

O Dicionário Aurélio Eletrônico define a palavra *elemento* como “tudo que entra na composição de alguma coisa” e, a palavra *componente* como “aquilo que entra na composição de alguma coisa”. Com essa base podemos definir elementos de custo em tecnologia de informação como tudo aquilo que entra na composição desse custo, isto é, todos os itens de custo que podem ser encontrados em uma organização como resultado do uso de tecnologia de informação.

O levantamento dos elementos de custo para o cálculo do custo total de propriedade (TCO) em tecnologia de informação (TI) realizado nesse trabalho foi adaptado do artigo publicado na Internet intitulado de *The TCO Companion* (2005), o qual adotou a terminologia desenvolvida pela empresa Interpose em conjunto com a Microsoft e, que é utilizada pelo Gartner Group. O que caracteriza essa terminologia é a distinção clara entre custos diretos e indiretos (ou custos orçados e não orçados) e, a inclusão explícita dos custos indiretos da indisponibilidade (*downtime*) associados com o usuário final de sistemas de informação.

Nessa classificação, também encontrada no artigo *The TCO Analyst* (2005), temos as seguintes categorias e sub-categorias de custo:

Custos Diretos (Orçados):

- a) *Hardware e software*;
- b) Gerenciamento;
- c) Suporte;
- d) Desenvolvimento;
- e) Taxas de comunicações.

Custos Indiretos (Não orçados):

- a) Usuário final de sistemas de informação;
- b) *Downtime* (indisponibilidade).

O objetivo desse capítulo é fazer a identificação de todos os elementos ou componentes de custo associados com a tecnologia de informação de modo a tornar possível colocar em prática o cálculo do custo total de propriedade (TCO) de uma estrutura de tecnologia de informação (TI).

3.1 CUSTO DE *HARDWARE* E *SOFTWARE* – CUSTO DIRETO

Os custos de *hardware* e *software* são os gastos anuais associados com todos os computadores, servidores, dispositivos de redes e periféricos e qualquer produto de *software* relacionado. Esta categoria é somente para gastos com *hardware* e *software* e não inclui qualquer despesa com salário.

3.1.1 Custo de *hardware*

O *hardware* compreende os computadores e seus respectivos periféricos. Segundo Rezende e Abreu (2003, p. 77), “são conjuntos integrados de dispositivos físicos, posicionados por mecanismos de processamento que utilizam eletrônica digital, usados para entrar, processar, armazenar e sair com dados e informação”. O computador é o dispositivo que executa as funções de entrada, processamento, armazenamento de dados e saída, enquanto que os dispositivos periféricos trabalham em conjunto com o computador. São considerados dispositivos de entrada, o teclado, o mouse, leitores óticos, microfones, digitalizadores, entre outros. Os dispositivos de saída abrangem, os monitores, impressoras de diversos tipos e com diferentes tecnologias, etc. Existem ainda alguns dispositivos com função dupla de entrada e saída tais como, placa de som, placa de rede, *modem*, telefone, etc.

O computador usa a memória principal ou *Random Access Memory* (RAM) como área de trabalho para guardar as informações com as quais está trabalhando. A característica principal desse tipo de memória é de ser volátil ou temporária. Quando o computador é desligado ou reinicializado, as dados armazenadas desaparecem, a menos que tenham sido gravadas em um dispositivo de armazenamento permanente. Para ser realmente útil o computador precisa de um lugar para guardar os dados que não estão sendo utilizados no momento e, para isso, utiliza armazenamento secundário não volátil com grande capacidade de armazenamento tais como fitas, discos rígidos (*hard disk*), *compact disk* (CD), etc. (NORTON, 1996).

Os computadores e seus periféricos podem ser conectados em rede permitindo uma maior facilidade de comunicação entre seus usuários, acesso simultâneo a dados e informações, compartilhamento dos recursos da rede, e outras facilidades.

Elas oferecem um maior número de recursos, permitindo a descentralização do poder e a agilização na administração dos negócios. Além dessas vantagens, outras estão asseguradas pelas redes, tais como acesso imediato e simultâneo a dados e informações, compartilhamento de recursos, facilidades para cópias de dados a distância e agilização de comunicação entre as pessoas (REZENDE e ABREU, 2003, p. 87).

A redução de custos é outro ponto importante do uso de rede de computadores, uma vez que os microcomputadores apresentam uma menor relação preço/desempenho que os *mainframes* (computadores de grande porte).

Uma rede é composta por uma diversidade de dispositivos como computadores, impressoras, terminais, *hubs*, *switches*, roteadores, entre outros. Segundo Torres (2001, p. 337), “os *hubs* são dispositivos concentradores, responsáveis por centralizar a distribuição dos quadros de dados em redes fisicamente ligadas em estrela”. Entre as razões de se usar esse dispositivo estão a de criar um ponto central de conexão para os meios de cabeamento e o aumento da confiabilidade da rede. A confiabilidade aumenta porque na eventualidade de um cabo falhar não afetará o restante da rede. Os *switches* são dispositivos que contém várias portas de comunicação. Torres (2001, p. 349), explica que “ele envia os quadros de dados somente para a porta de destino do quadro, ao contrário do *hub*, onde os dados são transmitidos simultaneamente para todas as portas”. Devido às decisões que tomam os *switches* tornam a rede muito mais eficiente. Eles fazem isso enviando os dados somente para o endereço apropriado. Um *hub*, ao contrário, enviará os dados por todas as portas para que todas os computadores da rede tenham que ver e processar (aceitar ou rejeitar) aqueles dados.

Os roteadores são os dispositivos de controle de tráfego mais importantes nas grandes redes, permitindo praticamente que qualquer tipo de computador se comunique com qualquer outro em qualquer parte do mundo.

O papel fundamental do roteador é poder escolher um caminho para o datagrama chegar até o seu destino. Em redes grandes pode haver mais de um caminho, e o roteador é o elemento responsável por tomar a decisão de qual caminho escolher. Em outras palavras, o roteador é um dispositivo responsável por interligar redes diferentes (TORRES, 2001, p. 354).

Para que a comunicação entre computadores seja possível eles precisam estar ligados através de um meio de comunicação. Os mais utilizados são os fios de par trançado, cabos de fibra óptica e outras formas de transmissão sem fio, incluindo ondas de rádio e satélites de comunicação. Os cabos estão em constante evolução, sendo uma das razões do grande crescimento nos últimos anos das redes locais de computadores. Esta rápida evolução deveu-

se a necessidade de conectar diferentes tecnologias e a velocidades de acesso cada vez maiores. Juntamente com o desenvolvimento da tecnologia de cabeamento surgiram as normas que garantem a padronização para a construção e a instalação dos meios físicos sob o conceito de cabeamento estruturado.

Cabeamento estruturado pode ser definido como uma infra-estrutura única e não proprietária, de cabeamento metálico ou óptico, que proporciona flexibilidade, facilidade de evolução, gerenciamento, administração e manutenção, capaz de atender diversas aplicações de baixa tensão, seja voz, dados, imagens, sonorização, controle de iluminação, sensores de fumaça, controle de acesso, sistemas de segurança, controles ambientais (ar condicionado e ventilação) e outros (FRASSETTO et al., 2004, p. 12).

O cabeamento de redes locais, na sua maior parte está restrito aos fios de pares trançados e fibras ópticas.

Considera-se em conjunto com o *hardware* os custos da infra-estrutura da rede de computadores e de energia elétrica. A infra-estrutura de energia elétrica envolve os dispositivos *no-breaks* (dispositivos que permitem manter a alimentação do computador mesmo em caso de uma falta de eletricidade), estabilizador (dispositivo para manter uma rede elétrica interna estabilizada para uso de computadores), grupo gerador de energia elétrica a diesel, etc.

Para uma melhor análise e comparação os custos são contabilizados para um determinado período de tempo, geralmente um ano, assim neste ponto levanta-se o gasto com *hardware* realizado nos últimos doze meses. Porém, a maior parte dos gastos com *hardware* são genericamente mais contabilizados como capital do que como despesa e neste ponto somente são contabilizados itens de despesa. Itens de capital estão incluídos no ponto 3.1.3.

Esse primeiro elemento de custo inclui todos os gastos efetuados nos últimos doze meses com o conjunto de *hardware* instalado e em uso dentro da organização, não envolvendo gastos com aquisição de capital de *hardware*.

Hardware deve incluir todos (mas não estar limitado) os seguintes itens:

- Computadores (*desktop* e *laptop*)
- Servidores (computadores dedicados a uma função)
- Periféricos (*scanners*, impressoras, câmeras digitais, etc)
- Equipamentos de rede (*hubs*, roteadores, *switches*, etc)
- Memória (gastos com memória RAM extra)

- Dispositivos de armazenamento (dispositivos de fita, CDs, HDs, etc)
- Dispositivos de suprimento de energia permanente (fontes de energia *back-up* ou baterias para PCs)
- Placas de qualquer tipo (placas de som, de vídeo, de rede, etc.)
- Cabeamento de rede

3.1.2 Custo de *software*

Os computadores, na sua maioria, são máquinas de propósitos gerais, isto é, podem ser usados com eficácia tanto para trabalhar com números quanto para fazer desenhos ou criar documentos, ou mesmo para controlar outras máquinas. O componente que estabelece qual tarefa o computador executará é o *software*. Rezende e Abreu (2003, p. 80), explicam que os *softwares* “dirigem, organizam e controlam os recursos de *hardware*, fornecendo instruções, comandos, ou seja, programas”. Existem diversos tipos de *software* tais como sistema operacional (informa ao computador como ele deve usar seus próprios componentes), *software* aplicativo (informa ao computador como realizar tarefas específicas para o usuário), *software* de rede (que permitem que os computadores se conectem entre si), entre outros.

Esse elemento de custo deve incluir todos os gastos efetuados com os *softwares* instalados e em uso dentro da organização no período da pesquisa. Deve-se incluir somente itens de despesa, itens de capital estão incluídos na linha de depreciação do elemento seguinte (3.1.3).

O *software* deve incluir todos (mas não estar limitado) os seguintes itens:

- *Softwares* novos e atualizações para computadores clientes, servidores, periféricos e dispositivos de comunicação.
- *Software* de sistema operacional
- *Software* aplicativo (processadores de textos, planilhas eletrônicas, etc). Este item não deve incluir o custo de qualquer *software* desenvolvido internamente, que será incluído em um cálculo posterior.

3.1.3 Custo da depreciação de capital de *hardware* e *software*

Os bens tangíveis ou físicos sofrem ao longo do tempo desgaste ou perda de capacidade de utilização devido a seu uso normal ou por obsolescência tecnológica. Segundo Sá e Sá (1995, p. 147), depreciação é um “fenômeno contábil que expressa a perda de valor que os valores imobilizados de utilização sofrem no tempo, por força de seu emprego na gestão”. A depreciação expressa a perda de valor pelo uso e é calculada, segundo Neves e Viceconti (2000, p. 69), “pela aplicação da taxa de depreciação, fixada em função da vida útil estimada do bem, sobre o valor dos bens objeto da depreciação”.

No caso da tecnologia de informação (TI) seus bens de *hardware* e *software* com frequência sofrem uma rápida obsolescência tecnológica sendo, neste caso, submetidos a uma taxa de depreciação acelerada. De acordo com Sá e Sá (1995, p. 150), depreciação acelerada é a “depreciação realizada acima das quotas convencionais para permitir a reintegração do valor imobilizado em menor prazo”, sendo enfatizado pelos mesmos autores que “as depreciações devem ser entendidas contabilmente, mais como ‘reintegração de capital’ que como ‘desgaste físico’”.

Esse elemento de custo registra a depreciação anual com gastos de capital de *hardware* e *software*.

3.1.4 Custo de suprimentos para computadores

Aqui estão incluídos todos os gastos anualizados de suprimentos para todos os computadores da organização, tais como disquetes, CDs, fitas, cartuchos de impressoras, *toner*, papel para impressão, etc.

3.1.5 Custo de licenças de uso de *hardware* e *software*

O *software* é uma propriedade intelectual, criado geralmente visando a obtenção de ganho financeiro. Segundo Ferraz (2006, p. 10), “*softwares* proprietários são aqueles que não oferecem qualquer uma das três liberdades fundamentais (uso, modificação ou distribuição)”. Muitos *softwares* disponíveis comercialmente são proprietários, pois impõem restrições ao uso, distribuição e modificação, o que faz com que na prática uma empresa não compra o *software*, mas o licencia. Disso decorre que a maioria dos *softwares* são distribuídos com licenças de uso (*End User License Agreements*, ou EULAs), que têm como objetivo restringir

os direitos do usuário e proteger o fabricante do *software*. De modo geral, o programa pode ser usado em um número limitado de computadores, por um número limitado de usuários e não pode ser modificado ou redistribuído.

Uma empresa que utiliza *software* proprietário, geralmente, faz uso da licença de uso empresarial para obter a vantagem da redução do preço de licenciamento. Norton (1996, p. 74), explica que “licença de uso empresarial é um acordo por meio do qual o comprador adquire o direito de usar aquele programa em um número determinado de máquinas a um preço menor do que se adquirisse uma cópia separada do programa para cada computador”. Uma variação da licença de uso empresarial é a versão para rede que segundo Norton (1996, p. 75), “permite que a empresa compre apenas uma cópia, que pode ser legalmente instalada na rede, possibilitando o uso por todos os funcionários, ou apenas alguns”.

Alguns equipamentos de *hardware*, também, não são vendidos pelos fabricantes, mas apenas é permitido o seu uso através de uma licença. Este é o caso dos computadores de grande porte, os chamados *mainframes*.

Neste elemento de custo devem ser incluídos qualquer gasto com licenças de *hardware* e *software* ou suprimentos se aplicável.

3.2 CUSTO DE PESSOAL DE GERÊNCIA E AUXILIAR – CUSTO DIRETO

Uma organização que possua uma estrutura de tecnologia de informação necessita de um conjunto de profissionais capacitados para gerenciar e manter seus próprios computadores, redes e sistemas de informação. Esses profissionais abrangem o administrador de sistemas, administrador de redes, especialistas em tecnologia de informação e técnicos diversos que instalam computadores, redes, cabeamento de rede, operam computadores, prestam assistência ao usuário final, etc.

Agora é o momento de se levantar quanto se gastou com pessoas que gerenciam, fazem manutenção e solucionam os problemas das redes de computadores, sistemas e aplicativos. A informação de salário deve ser a mais precisa possível, envolvendo tudo que o trabalhador recebeu ao longo do ano.

3.2.1 Custo de mão-de-obra

O que se quer saber aqui é qual o valor do salário de cada pessoa que usa um computador, incluindo todas as pessoas da direção e gerência, chegando até o nível técnico. Como toda a informação, esta necessita ser a mais precisa possível e deve incluir o salário total para cada uma das seguintes categorias (incluindo pessoal de gerência).

- Pessoal de atendimento ao usuário final (*help desk*)
Aqui estão incluídas todas as pessoas do *help desk* e todos os gerentes associados.
- Pessoal de administração de sistemas
Inclui todo o pessoal envolvido em manter os sistemas, aplicações e periféricos ligados e funcionando.
- Pessoal de administração de rede
Inclui o pessoal envolvido em manter as redes ativas e funcionando.
- Pessoal de aquisição de tecnologia de informação
A maioria das empresas de tamanho médio não têm pessoas dedicadas para a aquisição de tecnologia de informação, mas deveria incluir um gasto para quem está envolvido na aquisição de equipamentos de TI.
- Pessoal de suporte geral ao usuário final
Inclui a informação de gasto com qualquer pessoal administrativo que está envolvido no suporte da infra-estrutura de TI, tais como recepcionista, secretária, etc.
- Outras pessoas relacionadas à infra-estrutura
Inclui qualquer pessoa que trabalha no grupo da infra-estrutura de TI mas não pode ser facilmente incluído nas categorias listadas acima.

3.2.2 Custo de viagens

Se qualquer pessoa da infra-estrutura de TI viajou durante o ano por razões relacionadas ao trabalho o seu gasto deve ser contabilizado. Nesta categoria estão incluídos todos os gastos com viagens e acomodações.

3.2.3 Custo de consultorias e especialistas

Quando uma organização expande seus recursos ou precisa desenvolver uma nova aplicação, ela precisa fazer isto rapidamente e com o mínimo de erros. Se não houver pessoal qualificado internamente é preciso se valer do uso de profissionais externos, os chamados consultores ou especialistas.

Se a entidade utilizou consultores especializados ou serviço profissional de terceiros para projetos ou necessidades técnicas relativo à infra-estrutura e as operações durante o ano, estes gastos são contabilizados neste elemento de custo.

3.2.4 Custo de terceirização

A terceirização de atividades ou *outsourcing*, como também é conhecido, já não é novidade e vem sendo adotada, em maior ou menor escala pelas organizações. Motivadas pela necessidade de reduzir custos ou por perceber que executar determinadas atividades, além de muito caro é pouco produtivo, as organizações têm aumentado gradativamente o repasse de algumas de suas funções para terceiros.

Se a empresa terceirizou qualquer uma de suas operações de TI, tais como usar um provedor de aplicações para suprir qualquer um dos seus serviços de tecnologia de informação, será registrado nesta categoria.

3.2.5 Custo de treinamento

Uma política de treinamento para o pessoal de TI é necessária para se manter atualizado num campo de atividades onde a tecnologia muda com grande velocidade. Este elemento de custo inclui o gasto realizado durante o ano para treinamento do pessoal de infra-estrutura de tecnologia de informação. Treinamento realizado por pessoal interno da própria organização não são incluídos neste ponto pois, já foram contabilizados no item 3.2.1. Porém,

se o pessoal da infra-estrutura de TI foi enviado para treinamento externo ou se foi utilizada uma fonte externa para desenvolver ou fornecer o treinamento sem qualquer uso de pessoal interno, o gasto deve ser incluído neste componente de custo.

3.2.6 Custo de contratos de manutenção

Em uma estrutura de TI existem certos equipamentos que necessitam terem sua manutenção contratada de terceiros para funcionarem adequadamente, tais como, sistema de ar condicionado, sistema contra incêndios, grupo gerador de energia elétrica a diesel, etc. Pode ocorrer também que a empresa tenha optado, por exemplo, por terceirizar a manutenção de qualquer equipamento PC. Neste caso, será incluído nesta categoria. Se o contrato de manutenção foi pago antecipadamente para vários períodos, deve-se amortizar somente a parte correspondente ao período de análise.

3.3 CUSTO DE DESENVOLVIMENTO – CUSTO DIRETO

Dentre os profissionais que atuam em uma organização que se utiliza de tecnologia de informação temos aqueles que trabalham no desenvolvimento de novos *softwares* ou aplicações. Esses profissionais são principalmente os programadores e os analistas de sistemas.

Os programadores são aqueles profissionais que desenvolvem os *softwares* da companhia e que, além disso, fazem correções ou alterações nos mesmos quando necessário. Os analistas de sistemas são aqueles profissionais que atuam na escolha do *hardware* e *software* mais adequado, buscam conhecer a necessidade dos usuários, ajudando a definir a direção a ser seguida pelos programadores e, além disso, solucionam os problemas que aparecem no dia-a-dia (NORTON, 1996).

Os custos de desenvolvimento consistem dos salários anuais e taxas de licença para a produção e manutenção de todas as aplicações, isto é, o tempo de pessoal gasto customizando ou desenvolvendo aplicações de *software*, *websites*, base de dados, etc. Existem duas categorias de aplicações a considerar:

- Aplicações de negócios

Este programas são basicamente usados pelos usuários que conduzem o negócio principal da organização. Essas aplicações tipicamente incluem contabilidade, pagamento, inventário, e recursos humanos.

- Aplicações de infra-estrutura

Estes programas não impactam diretamente o negócio da companhia, mas suportam a infra-estrutura do sistema. Eles incluem gerenciamento de sistemas, programas de comunicação, programas de base de dados e aplicações de produtividade-de-escritório.

3.3.1 Custo salarial de desenvolvimento

Qualquer entrada neste componente de custo deve incluir somente o pessoal que está trabalhando desde o início para projetar programas ou soluções customizadas sob medida para a organização (por exemplo, a criação de uma base de dados ou um *website*). Não inclui o tempo gasto customizado aplicações já existentes como aquelas que serão contabilizadas no ponto (3.3.2).

Este elemento de custo inclui o gasto anual com salários nas seguintes áreas de desenvolvimento de novas aplicações:

- Projeto

Qualquer pessoa que reúne solicitações de usuários, define especificações e protótipos de projeto;

- Desenvolvimento

Inclui o pessoal envolvido com a produção dos códigos (programação) para um projeto;

- Teste

Pessoal que desenvolve os planos de teste e faz a execução dos mesmos;

- Documentação

Pessoal envolvido no controle de configuração e escrita de manuais técnicos para a aplicação.

3.3.2 Custo salarial de manutenção de aplicações

As áreas de custo aqui são idênticas aquelas da questão anterior para o desenvolvimento de novas aplicações, a saber, projeto, desenvolvimento, teste e documentação. Este componente de custo salarial cobre aquelas pessoas envolvidas na manutenção de aplicações existentes, e não daquelas envolvidas no desenvolvimento de novas aplicações.

3.3.3 Custo de consultorias e especialistas

Este componente de custo inclui qualquer pagamento feito para pessoal externo a organização por qualquer trabalho de projeto, desenvolvimento, teste e documentação feitos em conjunto com novos projetos ou projetos já em andamento dentro da organização.

3.4 CUSTO DE COMUNICAÇÕES – CUSTO DIRETO

Esta categoria cobre todos os gastos anuais com o uso de linhas de comunicação de dados e voz. Segundo Rezende e Abreu (2003, p. 88), “a comunicação de dados pode ser interpretada como a transferência eletrônica de dados e informações entre computadores e seus recursos”. Os meios de comunicação mais utilizados são fios de pares trançados, cabo coaxial, fibras ópticas e outras formas de transmissão sem fio, tais como ondas de rádio, microondas e satélites.

Os computadores comunicam-se, segundo Norton (1996), principalmente, de duas maneiras diferentes: por meio de *modems* e de redes. Os *modems* permitem que os computadores usem linhas telefônicas para trocar dados. As redes conectam os computadores diretamente, seja por meio de cabeamento apropriado ou de alguma forma de transmissão sem fio.

3.4.1 Custo das linhas de comunicação

Se uma organização possui escritórios ou filiais em vários pontos do país, por exemplo, e precisa mantê-las conectadas por um sistema de informações para gerenciar e administrar suas atividades, então, precisará contratar serviços de teleprocessamento de informações, que segundo Rezende e Abreu (2003, p. 86) são definidos como “o processamento de dados que utiliza recursos de telecomunicações, ou seja, *modems*, multiplexadores, linhas de comutação (privativas de comunicação) de dados, telefones, etc.”.

De acordo com Torres (2001), os computadores utilizam um sistema de informação digital, onde somente são possíveis dois valores: 0 e 1; ao contrário do sistema analógico, que pode representar infinitos valores. Os computadores só entendem números e, esses números digitais são transmitidos em forma de impulsos elétricos, ópticos ou ondas de rádio, dependendo do meio usado na conexão de computadores (cabo coaxial, fibra óptica, transmissão via rádio, etc.). Eventualmente esses sinais digitais necessitam ser transformados em sinais analógicos para serem enviados através do meio de transmissão.

As companhias concessionárias dos serviços de telecomunicações fornecem esse tipo de transmissão para as empresas conectarem seus computadores utilizando um dispositivo chamado *modem*, que justamente significa MOdulador/DEModulador. Segundo Torres (2001), esse dispositivo é o responsável pela transmissão de dados digitais através da linha telefônica, que é um canal analógico, originalmente projetado para transmitir voz. As taxas de transmissão são geralmente medidas em *bits* por segundo (bps).

Torres (2001, p. 391) explica que:

O tipo de *modem* depende do tipo de linha telefônica que está sendo usada. Em linhas telefônicas tradicionais, a velocidade máxima do *modem* é de 56 Kbps. Em linhas ISDN (*Integrated Services Digital Network*; no Brasil também é conhecida por outros nomes, como RDSI, Rede Digital de Serviços Integrados, ou DVI, Dados, Voz e Imagem), a velocidade máxima é de 128 Kbps. Existem outras tecnologias como ADSL (*Asymmetrical Digital Subscriber Line*) e *modem* para TV a cabo (*cable modem*), onde a velocidade máxima depende da companhia operadora.

O componente de custo aqui envolve tudo que se gastou com linhas de Internet ou de telefones dedicadas, conexões ADSL ou a cabo relacionadas com o ambiente de computação, mas não inclui gastos com provedores de Internet.

3.4.2 Custo das comunicações de acesso remoto

À medida que o uso do computador cresceu nas empresas, logo se percebeu que as redes locais (LANs) não eram suficientes para as necessidades de comunicações. Era necessário um modo de passar as informações de maneira rápida e eficiente, não só dentro da empresa, mas também, da empresa para suas filiais e para outras empresas, tais como empresas fornecedoras e clientes. A solução para o problema foi a criação de redes de áreas metropolitanas (MANs) e de redes de longa distância (WANs), sendo a mais conhecida a Internet.

O grande benefício que as empresas podem ter com a Internet é a possibilidade de expandir o seu mercado. A ligação da empresa *on-line* com o resto do mundo terá um efeito multiplicador de oportunidades, contatos e também na aquisição de informações sobre avanços tecnológicos, a um custo extremamente baixo (REZENDE e ABREU, 2003, p. 218).

Não só as empresas ganham com a integração global dos computadores em rede, mas também seus executivos, administradores e funcionários.

Para os executivos e funcionários, a conectividade global cria oportunidades de se comunicarem e de conduzirem seus negócios com fornecedores e clientes internacionais, além de melhorar a produtividade, já que tornam-se possíveis as comunicações internas entre pessoas lotadas em departamentos diferentes ou mesmo em áreas diferentes do planeta (EAGER, 1995, p. 172).

A Internet é a rede mundial de computadores com o maior repositório de informações em tempo real do mundo. As informações são disponibilizadas através de servidores *Web* (ou *World Wide Web* – WWW) que armazenam os *websites* das empresas. O *website* contém as páginas que fornecem acesso às informações para consulta. Esse *website* geralmente fica hospedado em um provedor de hospedagem mediante o pagamento mensal para manter as informações em um local no servidor desse provedor (GARCIA, 2005).

Este elemento de custo inclui o gasto anual com taxas de comunicação de acesso remoto, ou seja, os gastos relacionados com a Internet. Incluem-se gastos com hospedagem de *websites*, gastos com provedores de acesso à Internet e outras capacidades de acesso remoto fora da empresa.

3.4.3 Custo da rede de longa distância

Uma organização pode disponibilizar informações na rede pública mundial de comunicação (Internet) e, paralelamente, manter uma Intranet (quando se refere ao meio interno de uma organização), como também uma Extranet (quando se conecta redes distintas em longa distância).

A Intranet é uma Internet corporativa, isto é, uma plataforma de rede independente. Conecta membros de uma organização dentro de uma rede privada, isolada de outras redes. A Extranet é uma extensão privativa da Intranet que utiliza a Internet como meio físico que permite o acesso a dados da empresa de fora da mesma, útil, por exemplo, quando clientes da empresa necessitem acompanhar o *status* dos seus pedidos. Para isto o cliente vai acessar uma rotina (aplicação) da Intranet da empresa feita para ele, ou disponibilizada para ele através de conta de acesso (*login*) e senhas de acesso (GARCIA, 2005).

Os funcionários da área comercial que passam a maior parte do tempo viajando para se reunirem com clientes ou clientes potenciais também tiram proveito do acesso remoto. Ao mesmo tempo em que viajam esses funcionários precisam ficar em contato com seus escritórios para trocar mensagens, obter informações atualizadas sobre a posição dos estoques ou para enviar pedidos. E tudo isso pode ser feito com um notebook e um *modem* de modo muito mais conveniente e eficiente do que usar uma chamada telefônica tradicional. Mas, para isso, a empresa precisa manter em funcionamento um servidor de comunicação com um conjunto de *modems* que aceitem chamadas de longa distância para acesso às informações corporativas.

Os computadores ligados em rede, em sua maioria, estão organizados em uma arquitetura cliente/servidor. Nesse tipo de rede existe a figura do servidor, normalmente um micro que gera recursos e fornece conteúdo e serviços para os demais micros da rede (clientes). O servidor é um computador especializado em um só tipo de tarefa, não sendo utilizado para outra finalidade. Com o computador servidor dedicado a um só serviço, ele consegue atender rapidamente aos pedidos vindos das demais máquinas da rede (clientes), não comprometendo o desempenho necessário. Alguns tipos de servidores são: servidor de aplicativos, servidor de dados, servidor *web*, servidor de Internet, servidor de Extranet, servidor de *e-mails*, servidor de impressão e servidor de jogos (TORRES, 2001).

O componente de custo desse item inclui os gastos incorridos pelo uso da rede cliente/servidor de longa distância.

3.5 CUSTO DO USUÁRIO FINAL DE SI – CUSTO INDIRETO

Os maiores custos dentro dessa categoria são aqueles decorrentes das atividades de auto-suporte (resolver sozinho os problemas que surgem) e suporte informal (realizado pelo pessoal do setor sem acionar a equipe de suporte técnico) executado pelo usuário final em detrimento de sua atividade-fim dentro da organização. As atividades executadas pelo usuário final incluem depuração de seus próprios sistemas quando ocorrem erros, *back-up* e recuperação de arquivos de dados disponíveis, manutenção de diretórios de arquivos, aprendizado causal de informática durante o expediente de trabalho e a programação de menores (ou principais) aplicações.

Não existe realmente uma maneira precisa de medir quanto tempo o usuário final gastou com tarefas relacionadas com TI fora de sua atividade-fim sem uma cronometragem detalhada ou um levantamento estatisticamente válido. A maioria das organizações não dispõe de tempo ou recursos para conduzir tamanho levantamento, por isso o mais comum é utilizarem padrões já estabelecidos pela indústria como referência para esses elementos de custo.

3.5.1 Custo de treinamento do usuário final

Uma das melhores formas de reduzir custos de suporte ao usuário final é através de uma política de treinamento. A extensão e a profundidade desse treinamento deve variar de acordo com as necessidades de cada usuário e dos negócios da empresa. A atividade de treinamento pode ser conceituada como qualquer repasse efetivo de *knowhow* previamente planejado, desconsidera-se, portanto, as atividades de suporte técnico (BOAL, 2000).

Quando um novo usuário é introduzido no uso dos sistemas informatizados da empresa, existe com frequência um tempo gasto com treinamento interno. Da mesma forma, quando uma nova aplicação é introduzida na organização todos os usuários necessitam passar por algum tipo de treinamento para se familiarizarem com o programa. Esses e outros tempos de treinamento pertencem a este elemento de custo.

Este componente de custo contabiliza o gasto anual efetuado em treinamento por aqueles que usam o computador para suas atividades dentro da empresa.

3.5.2 Custo de auto-suporte do usuário final

A atividade de suporte técnico, segundo Boal (2000), é comum dentro dos ambientes de tecnologia de informação e pode ser caracterizada como o atendimento ao usuário final, decorrente da falha de algum recurso do ambiente, do desconhecimento de uso de uma ferramenta ou de sua má utilização. O auto-suporte do usuário final ocorre quando o mesmo ao se deparar com um problema no computador, ou encontrar dificuldades na utilização de uma aplicação procura encontrar a solução por si mesmo sem recorrer à equipe de suporte técnico do setor de informática da organização. Esse é o número mais difícil de estimar sem um detalhado estudo e pesquisa.

O tempo registrado nesse componente de custo inclui o tempo de atividades do usuário final (ao invés de usar o suporte técnico) no reparo e manutenção do computador, na instalação e configuração de programas, manutenção de diretórios e pastas de arquivos, aprendizagem casual (lendo manuais, *help on-line* e tentativa-e-erro), ajuda a colegas para resolver problemas do computador e, inclui funções desnecessárias tais como definir protetores de tela, temas, sons, etc., mas não inclui jogos e navegação na Internet. Exemplos de escrita do usuário final incluem projetar *queries* ou relatórios no programa da base de dados da empresa, gravar macros para otimizar o trabalho nas aplicações *desktop*, definir regras no programa cliente de correio eletrônico, e assim por diante.

Este elemento inclui o custo decorrente do tempo que o usuário final de sistemas de informação gasta na manutenção de arquivos locais, auto-suporte, suporte informal, escrita de aplicações de usuário final e etc., em detrimento de sua atividade-fim dentro da organização.

3.6 CUSTO DA INDISPONIBILIDADE (*DOWNTIME*) – CUSTO INDIRETO

O objetivo principal de todo administrador de sistemas é manter os ambientes informatizados disponíveis o maior tempo possível. O fato de uma solução estar inoperante ou indisponível (*downtime*) durante um período de tempo pode acarretar em prejuízos consideráveis à organização. Isso se aplica tanto a grandes corporações tipo: bancos, empresas aéreas, indústrias, seguradoras, empresas de cartão de crédito, etc., quanto a empresas de menor porte como, por exemplo, postos de gasolina, lojas de conveniências, etc.

Alguns exemplos de custo de *downtime* obtidos por uma pesquisa norte-americana: um servidor *pay-per-view* indisponível por uma hora representa US\$ 150 mil em prejuízo. Uma hora fora do ar para um sistema de suporte de *home shopping* significa US\$ 113 mil a menos no caixa da empresa. Ou US\$ 90 mil em passagens não vendidas por uma empresa aérea. Um minuto do sistema da Federal Express fora do ar significa um prejuízo de US\$ 1 milhão (Fonte: sítio RevistaTI).

Qualquer ambiente informatizado está sujeito a ter períodos de indisponibilidade (*downtime*) planejados e não planejados. Indisponibilidade planejada abrange: aplicação de correções nos sistemas operacionais e aplicativos, *upgrade* de *software*, *upgrade* de *hardware*, alterações de parâmetros de *kernel* (núcleo do sistema operacional), manutenção de discos, manutenção de banco de dados, execução de *back-ups*, etc. Já a indisponibilidade não-planejada compreende: falhas de *hardware*, falhas de sistemas operacionais e aplicativos, falta de energia, erros de usuários, defeitos de *software*, desastres naturais etc. As paradas planejadas envolvem tarefas que demandam tempo e muitas vezes não são adequadamente executadas por causa do impacto do tempo de indisponibilidade nos negócios. As situações não planejadas, por sua própria característica de imprevisibilidade, tornam-se um desafio para os gerentes de TI que devem encontrar meios de minimizar o seu impacto nos negócios (Fonte: sítio da empresa Multitask Consultoria Ltda).

O custo da indisponibilidade (*downtime*) é uma medida das perdas anuais na produtividade quando o usuário final não pode executar seu trabalho como planejado devido à indisponibilidade dos seus computadores. Isto pode acontecer por uma variedade de razões, tais como:

- Esperar pela resolução de um problema pelo *help desk*
- Um evento de parada planejada ou não planejada
- Indisponibilidade de um ou mais programas
- Problemas no servidor causando acesso negado para dados necessários

Este elemento contabiliza o custo decorrente da perda de produtividade do usuário final devido a paradas planejadas e não planejadas do sistema e da rede de computadores.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo final apresenta as conclusões resultantes do desenvolvimento da pesquisa focada nos custos relacionados com tecnologia de informação e sugere algumas recomendações para futuros estudos relacionados com o tema proposto.

4.1 CONCLUSÕES

Com a evolução das últimas décadas, a tecnologia de informação – TI passou a fazer parte integrante do dia-a-dia das organizações. Como consequência dessa evolução, o ambiente centralizado de processamento de dados passou a ser descentralizado e heterogêneo e, com a tendência atual de convergência para aplicações de Internet ocorreu a perda de visibilidade dos gastos, tornando difícil para as organizações determinarem os seus custos com o uso das tecnologias de informação. Cientes dessa nova necessidade, pesquisadores propuseram novos métodos de custeamento, entre os quais pode-se destacar o Custo Anual por Teclado – CAPT desenvolvido pelo Centro de Informática Aplicada da Fundação Getúlio Vargas de São Paulo e, o Custo Total de Propriedade – TCO, que está no foco deste estudo, desenvolvido pelo Gartner Group. O conceito de custo total de propriedade não é novo, porém, entrou para o vocabulário de TI quando Bill Kirwin, pesquisador em Stanford, aplicou o modelo pela primeira vez para analisar os benefícios e riscos da computação distribuída.

Neste contexto delineou-se o objetivo geral deste estudo que consistia em identificar os elementos de custo envolvidos na implementação do cálculo do custo total de propriedade (*Total Cost of Ownership* – TCO) em tecnologia de informação. Portanto, com a finalidade de atingir o objetivo geral, determinou-se os seguintes objetivos específicos: descrever o referencial teórico do custo total de propriedade aplicado à tecnologia de informação, identificar os elementos de custo que devem ser considerados no cálculo do custo total de propriedade em tecnologia de informação e, mostrar em forma de quadros os elementos de custo identificados de acordo com a terminologia de custos diretos e indiretos adotada pelo Grupo Gartner.

Apresentar o referencial teórico do custo total de propriedade como subsídio para o desenvolvimento do estudo foi realizado no capítulo II com o levantamento do referencial bibliográfico, quando se estudou os principais conceitos e elementos relevantes para a fundamentação desta pesquisa científica.

No capítulo II principiou-se focando a contabilidade de custos no contexto da contabilidade geral e, seguindo por um conjunto de conceitos e definições que padronizam a linguagem de custos, a saber, custos, custos diretos e indiretos, e sistemas de custos, destacando-se a diferença entre o custeio baseado em volume e o custeio baseado em atividades. No próximo ponto do capítulo II fez-se uma introdução à gestão do custo total, conceituando-se os sistemas primários, sistemas tradicionais, sistemas integrados de informações e sistemas de gestão total de custos. A seguir, aprofundou-se o estudo da gestão do custo total com seus três princípios básicos, que são a análise do processo do negócio, custeio baseado em atividades e aperfeiçoamento contínuo. Cabe destacar que o modelo do Custo Total de Propriedade do Gartner Group se enquadra no modelo da gestão do custo total. Depois disso, conceituou-se tecnologia de informação como resultante da convergência das tecnologias de informática e telecomunicações, isto é, o conjunto tecnológico resultante da utilização simultânea e integrada de informática e telecomunicações.

Finaliza-se o capítulo II e, portanto, atingindo o objetivo de descrever o referencial teórico que serve de base para o estudo, apresentando-se os conceitos e definições do custo total de propriedade e dois modelos de sistemas de custos, o modelo da Fundação Getúlio Vargas (CAPT) e o modelo do Gartner Group (TCO).

Identificar os elementos de custo que devem ser considerados no cálculo do custo total de propriedade em TI era o foco desta pesquisa e foi realizado no capítulo III, adotando-se a terminologia utilizada pelo Gartner Group que foi desenvolvida pela empresa Interpose em conjunto com a Microsoft. Essa terminologia se caracteriza por fazer a distinção entre os custos diretos e indiretos e incluir os custos indiretos da indisponibilidade associados com o usuário final de sistemas de informação.

Mostra-se a seguir em forma de quadros os elementos de custo identificados de acordo com a terminologia de custos diretos e indiretos adotada pelo Grupo Gartner. Com isto realiza-se o terceiro objetivo específico proposto por esta pesquisa.

São considerados custos diretos: os custos de *hardware* e *software*, custo de pessoal de gerência e auxiliar, custo de desenvolvimento e custo de comunicações.

Os custos de *hardware* e *software* correspondem aos gastos anuais associados com o conjunto de computadores, servidores, dispositivos de rede, periféricos e qualquer produto de *software* relacionado.

CUSTO DE HARDWARE E SOFTWARE
Classificação em relação à apropriação: custo direto
Elementos de custo: <ul style="list-style-type: none"> a) custo de <i>hardware</i>; b) custo de <i>software</i>; c) custo da depreciação de capital de <i>hardware</i> e <i>software</i>; d) custo de suprimentos para computadores; e) custo de licenças de uso de <i>hardware</i> e <i>software</i>.

Quadro 1: Custo de *hardware* e *software*

Fonte: elaborado pelo autor

O custo de pessoal de gerência e auxiliar corresponde ao gasto salarial com os profissionais que gerenciam, fazem manutenção e solucionam os problemas das redes de computadores, dos sistemas de informação e de outros aplicativos.

CUSTO DE PESSOAL DE GERÊNCIA E AUXILIAR
Classificação em relação à apropriação: custo direto
Elementos de custo: <ul style="list-style-type: none"> a) custo de mão-de-obra; b) custo de viagens; c) custo de consultorias e especialistas; d) custo de terceirização; e) custo de treinamento; f) custo de contratos de manutenção.

Quadro 2: Custo de pessoal de gerência e auxiliar

Fonte: elaborado pelo autor

O próximo item de custo direto é o custo de desenvolvimento. Corresponde ao gasto salarial anual do pessoal envolvido na customização e desenvolvimento de novas aplicações de software e na manutenção das aplicações já existentes. Inclui também todas as taxas de licença para a produção e manutenção das aplicações.

CUSTO DE DESENVOLVIMENTO
Classificação em relação à apropriação: custo direto
Elementos de custo: <ul style="list-style-type: none"> a) custo salarial de desenvolvimento; b) custo salarial na manutenção de aplicação; c) custo de consultorias e especialistas.

Quadro 3: Custo de desenvolvimento

Fonte: elaborado pelo autor

O último custo direto dessa classificação é o custo de comunicações que cobre todos os gastos anuais com o uso de linhas de comunicação de dados e voz. Inclui o gasto anual com o aluguel de linhas de comunicação, gastos relacionados com a Internet, tais como gastos com hospedagem de *websites*, gastos com provedores de acesso à Internet e o gasto com a rede de longa distância.

CUSTO DE COMUNICAÇÕES
Classificação em relação à apropriação: custo direto
Elementos de custo: <ul style="list-style-type: none"> a) custo das linhas de comunicação; b) custo das comunicações de acesso remoto; c) custo da rede de longa distância.

Quadro 4: Custo de comunicações

Fonte: elaborado pelo autor

São considerados custos indiretos: o custo do usuário final de sistemas de informação (SI) e o custo da indisponibilidade (*downtime*).

O custo do usuário final de sistemas de informação é aquele que resulta das atividades de auto-suporte e suporte informal realizado pelo pessoal do próprio setor, ao invés de acionar a equipe de suporte técnico, em detrimento de sua atividade-fim dentro da organização.

CUSTO DO USUÁRIO FINAL DE SI
Classificação em relação à apropriação: custo indireto
Elementos de custo: a) custo de treinamento do usuário final; b) custo de auto-suporte do usuário final.

Quadro 5: Custo do usuário final de sistemas de informação (SI)
Fonte: elaborado pelo autor

O custo da indisponibilidade (*downtime*) é uma medida das perdas anuais na produtividade quando o usuário final não pode executar seu trabalho como planejado devido à paradas planejadas e não planejadas dos sistemas de informação e da rede de computadores. Este item de custo tem um único elemento, o custo da perda de produtividade devido à indisponibilidade.

CUSTO DA INDISPONIBILIDADE (<i>DOWNTIME</i>)
Classificação em relação à apropriação: custo indireto
Elemento de custo: custo da perda de produtividade.

Quadro 6: Custo da indisponibilidade (*downtime*)
Fonte: elaborado pelo autor

Portanto, no decorrer do estudo realizado identificaram-se claramente todos os elementos de custo envolvidos na implementação do cálculo do custo total de propriedade em tecnologia de informação.

4.2 PESQUISAS FUTURAS

Tendo em mãos os elementos de custo para o cálculo do custo total de propriedade em tecnologia de informação, o próximo passo lógico seria a aplicação prática dessas informações, portanto, sugere-se como tema de pesquisas futuras um estudo de caso, onde se pode aplicar na realidade o conhecimento desenvolvido neste trabalho.

O estudo de caso pode abranger toda a empresa, porém, no caso de uma grande organização o estudo pode ser focado somente numa parte específica da estrutura de tecnologia de informação. Por exemplo, o cálculo do custo total de propriedade pode ser focado na infra-estrutura do ambiente de TI, na rede de computadores, no banco de dados utilizado, no sistema de informação da entidade, na Intranet da empresa, entre outros.

Estudos comparativos de TCO podem ser realizados, por exemplo, entre *software* proprietário e *software* livre.

A métrica TCO pode ser utilizada para controlar os custos de projetos de tecnologia de informação nas suas diversas fases, como por exemplo, o projeto de desenvolvimento de uma nova aplicação de sistema de informação para a empresa ou o projeto de construção da Intranet da entidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMARAL, Liêda; RAMOS, Anatólia. **Estado da arte e perspectivas de uso de modelo de custo total de propriedade (TCO) nas organizações**. Disponível em: http://www.jornalexpress.com.br/noticias/detalhes.php?id_jornal=9685&id_noticia=20/ . Acesso em: 14 fev. 2005.
2. BEAL, Adriana. **Tecnologia de informação para gerentes e executivos**. Vydia Tecnologia – <http://www.vydia.com.br/vydia/manuais.html/> . 4. ed. Brasília: 2004.
3. BEAL, Adriana. **Introdução à gestão da tecnologia da informação**. Vydia Tecnologia – <http://www.vydia.com.br/vydia/manuais.html/> . 5. ed. Brasília: 2003.
4. BEZERRA, Cícero Aparecido. **Projeto de sistemas de informação baseado em qualidade: uma abordagem voltada à pequena empresa**. 2001. 125 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
5. BOAL, Luiz Augusto Chaves. **Metodologia para cálculo do custo total de propriedade de soluções de tecnologia da informação**. 2000. 65f. Trabalho de Conclusão de Curso Monografia (Curso de Ciências da Computação), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
6. BRIMSON, James A. **Contabilidade por atividades: uma abordagem de custeio baseado em atividades**. São Paulo: Atlas, 1996.
7. CARMO, Romeu Mendes do. **Gestão de tecnologia de informação**. Disponível em: <http://www.guiarh.com.br/p62.html/>. Acesso em: 30 ago. 2004.
8. CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica: para uso dos estudantes universitários**. 3. ed. São Paulo: McGrawHill do Brasil, 1983.
9. CORRÊA, Ronaldo Costa. **Custo em empresas prestadoras de serviço de informática: aplicação do ABC**. 2002. 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
10. COSTA, Ana Rita Firmino et al. **Orientações metodológicas para produção de trabalhos acadêmicos**. 4. ed. rev. e ampl. Maceió: EDUFAL, 1999.
11. CREPALDI, Silvio Aparecido. **Contabilidade gerencial: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2004.
12. CRUZ, Tiago; SIMÕES, Paulo. **Gestão de PCs com recurso a mecanismos PreOS**. Disponível em: <http://www.fccn.pt/crc2003/v3/sessao3/pal8/sessao31.pdf/> . Acesso em: 20 fev. 2005.
13. DEGHI, Gilmar Jonas. **Os custos ocultos da informática**. IV SEMEAD, out. 1999.

14. EAGER, Bill. **A super-rodovia da informação ilustrada**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 1995.
15. FERRAZ, Nelson Corrêa de Toledo. **Vantagens estratégicas do software livre para o ambiente corporativo**. Disponível em: http://www.gnubis.com.br/download/vantagens_sl.pdf/. Acesso em: 25 mai. 2006.
16. FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio Eletrônico – Século XXI**. Versão 3.0. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.
17. FRASSETTO, Daniel et al. **Relatório do projeto integrador – Brusque**. Relatório (Graduação em Tecnólogo em Redes de Computadores). Curso Superior de Tecnologia em Redes de Computadores, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI, Florianópolis, 2004.
18. FREIRES, Francisco Gaudêncio Mendonça. **Proposta de um modelo de gestão dos custos da cadeia de suprimentos**. 2000. 135 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.
19. GARCIA, Marcus. **Informática aplicada a negócios**. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.
20. GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
21. GONÇAVES, Rosana C. de M. Grillo; QUINTANA, Aline Cristina Moreira. **Custos totais de propriedade como parte da análise de investimento em sistemas ERP**. Texto para discussão – série contabilidade. Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Campus de Ribeirão Preto, São Paulo, 2001.
22. GOULART JR., Rogério. **Custeio e precificação no ciclo de vida das empresas**. 2000. 126 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
23. GRAEML, Alexandre Reis. **Sistemas de informação: o alinhamento da estratégia de TI com a estratégia corporativa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
24. HANSEN, Don R.; MOWEN, Maryanne M. **Gestão de custos: contabilidade e controle**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.
25. LEONE, George Sebastião Guerra. **Custos: planejamento, implantação e controle**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1989
26. LEONE, George Sebastião Guerra. **Curso de contabilidade de custos**. São Paulo: Atlas, 1997.

27. MAHER, Michael. **Contabilidade de custos: criando valor para a administração**. São Paulo: Atlas, 2001.
28. MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 4. ed. rev. São Paulo: Atlas, 1990.
29. MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
30. MEDEIROS, João Bosco. **Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas**. São Paulo: Atlas, 1991.
31. MOURA, Rosa Maria de; ALBERTIN, Alberto Luiz. **Benefícios da tecnologia de informação no desempenho empresarial**. In: ALBERTIN, Alberto Luiz; MOURA, Rosa Maria de (Org.). Tecnologia de informação. São Paulo: Atlas, 2004.
32. NAKAGAWA, Masayuki. **ABC: custeio baseado em atividades**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
33. NAKAGAWA, Masayuki. **Gestão estratégica de custos: conceitos, sistemas e implementação JIT/TQC**. São Paulo: Atlas, 1991.
34. NARCISO, Luiz Augusto de Araújo. **Aplicação de sistema de custo por atividade – ABC – para empresa prestadora de serviços, corretora e administradora de seguros**. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Curso de Ciências Contábeis, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
35. NEVES, Silvério das; VICECONTI, Paulo E. **Contabilidade de Custos: um enfoque direto e objetivo**. 6. ed. rev. e ampliada. São Paulo: Frase, 2000.
36. NORTON, Peter. **Introdução à informática**. São Paulo: Makron Book, 1996.
37. OSTRENGA, Michael, et al. **Guia de Ernest & Young para gestão total dos custos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Record, 1997.
38. PINHEIRO, José Maurício Santos. **Sociedade e tecnologia, um par inseparável**. Disponível em: http://www.projetoderedes.com.br/artigos/artigo_sociedade_e_tecnologia.php/ . Acesso em: 12 fev. 2006
39. PINHEIRO, José Maurício Santos. **A evolução da revolução**. Disponível em: http://www.projetoderedes.com.br/artigos/artigo_evolucao.php/ . Acesso em: 12 fev. 2006.
40. RAUPP, Fabiano Maury; BEUREN, Ilse Maria. **Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais**. In: BEUREN, Ilse Maria (Org.). Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2003.
41. REZENDE, Denis Alcides; ABREU, Aline França de. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2003.

42. RIBEIRO, Aline. **Benchmarking da cadeia de suprimentos**. Disponível em: <http://www.cel.coppead.ufrj.br/fr-art-benchmarking.htm> . Acesso em: 04 abr. 2005.
43. SÁ, A. Lopes de; SÁ, A. M. Lopes de. **Dicionário de contabilidade**. 9. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 1994.
44. Sítio: RevistaTI. Disponível em: http://www.timaster.com.br/revista/artigos/main_artigo.asp?codigo=530&pag=2/. Acesso em: 16 jun. 2006.
45. Sítio: Multitask Consultoria Ltda. Disponível em: <http://www.multitasknet.com.br/taskweb/produtos/mt-cluster.pdf/> . Acesso em: 16 jun. 2006.
46. SOUZA, Liêda Amaral de. **Custo total de propriedade: um estudo prospectivo de sua aplicação em órgão do Governo Federal do Brasil**. 2002. 112 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Natal, 2002.
47. TAVARES, Mauro Calixta. **Gestão estratégica**. São Paulo: Atlas, 2000.
48. TAGLIASSUCHI, Gustavo. **TCO? Scorecard? Qual métrica utilizar afinal?**. Disponível em: http://www.fiapo.com.br/blog/arquivos/2003_04_01_fiapo_archive.html/ . Acesso em: 15 fev. 2006.
49. **The TCO Companion**. Disponível em: <http://www.npower.org/tools/co+calculator+companion.pdf/> . Acesso em: 7 abr. 2005.
50. **The TCO Analyst**. Disponível em: <http://www-tvs.csx.cam.ac.uk/techlink/workshops/atlantic/atlantic2.pdf/> . Acesso em: 20 fev. 2005.
51. TRIVIÑOS, Augusto N. Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1995.
52. TORRES, Gabriel. **Redes de computadores: curso completo**. Rio de Janeiro: Axcel Book do Brasil, 2001.
53. VANDERBECK, Edward J.; NAGY, Charles F. **Contabilidade de Custos**. 11. ed. São Paulo: Pioneira, 2003.