

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Rafael Fontoura Andriotti

**PROPOSIÇÃO DE UMA SISTEMÁTICA PARA O CONTROLE
GERENCIAL DOS CUSTOS RELACIONADOS À
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)**

Porto Alegre

2016

Rafael Fontoura Andriotti

**Proposição de uma sistemática para o controle gerencial dos custos relacionados à
Tecnologia da Informação (TI)**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, modalidade Acadêmica, na área de concentração em Sistemas de Produção.

Orientador: Francisco José Kliemann Neto,
Dr.

Coorientador: Tiago Pascoal Filomena, PhD.

Porto Alegre

2016

Rafael Fontoura Andriotti

**Proposição de uma sistemática para o controle gerencial dos custos relacionados à
Tecnologia da Informação (TI)**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção na modalidade Acadêmica e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Francisco José Kliemann Neto, Dr.

Orientador PPGEP/UFRGS

Prof. Tiago Pascoal Filomena, PhD.

Coorientador EA/UFRGS

Prof. José Luís Duarte Ribeiro, Dr.

Coordenador PPGEP/UFRGS

Banca Examinadora:

Cláudio José Müller, Dr. (PPGEP/UFRGS)

João Luiz Becker, Ph.D. (EA/UFRGS)

Oscar Rudy Kronmeyer, Dr. (UNISINOS)

Dedico este trabalho aos meus pais, José Leonardo e Maria Beatriz, pelo apoio incondicional ao longo de uma vida e mais especialmente nestes últimos dois anos. Dedico também à Rafaela, minha namorada, pelo apoio e pelas incontáveis horas em que me ouviu falar deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer à UFRGS, instituição pública a serviço da sociedade que, através dos seus colaboradores, não mede esforços para formar profissionais qualificados. Estendo meus mais sinceros agradecimentos aos colaboradores e professores do Departamento de Engenharia de Produção e Transportes que tanto colaboraram em minha formação.

Agradeço aos colegas, mestrandos e doutorandos, com quem tive a oportunidade de conviver e trocar experiências ao longo do período do Mestrado.

Ao meu orientador, o professor Kliemann, não tenho palavras para agradecê-lo por tudo que tem feito por mim. Pela orientação nesta dissertação, pelas discussões sempre tão importantes para minha formação, pelas oportunidades profissionais proporcionadas e pelos conselhos de vida, meu muito obrigado.

Agradeço também o professor Tiago Filomena, meu co-orientador, pelas inúmeras leituras deste trabalho, pelo interesse contínuo em meu desenvolvimento acadêmico e profissional, pela troca de experiências, pelas oportunidades proporcionadas e pela amizade demonstrada.

Agradeço também ao Rodrigo Campagnolo pelo auxílio à execução deste trabalho, pelos conselhos, pela troca de experiências profissionais e companheirismo.

Finalmente, agradeço uma vez mais os meus pais. Agradeço por, ao longo de suas vidas, terem sempre inculcido em mim o gosto pela leitura e pelos estudos e por jamais medirem esforços para investir em minha formação.

À querida Rafaela, minha namorada, agradeço por tudo que temos passado nestes últimos oito anos.

Investir em conhecimento rende sempre os melhores juros.

Benjamin Franklin

RESUMO

Esta dissertação tem como principal objetivo propor uma sistemática de controle gerencial dos custos de Tecnologia da Informação (TI) e, assim, estabelecer uma interface entre o ambiente de TI e de custos. Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre TI a fim de entender seus mecanismos de gestão, estruturação e como a área realizava o controle gerencial de seus custos. Nesta etapa, identificou-se que o *chargeback* de TI era a solução existente. Apesar disto, não se encontrou na literatura uma sistemática que apoiasse a sua implementação. Sendo assim, na sequência, partiu-se para o entendimento de custos. Nesta etapa foram abordadas questões relacionadas às classificações de custos bem como, com maior ênfase, o entendimento dos princípios e métodos de custeio. A partir do entendimento dos métodos, e em quais ambientes sua utilização era indicada, do ambiente de TI e da inexistência de um método específico para esta área, foi proposta uma sistemática para o controle gerencial dos custos de TI. A sistemática divide os custos de TI em desenvolvimento, produção e imobilizado. Para cada um destes itens foi proposta uma série de passos de modo a determinar o custo por objeto de custeio. Por fim, apresenta-se um estudo de caso o qual tem por base a implementação realizada em uma instituição financeira. Como principais resultados cita-se o efetivo controle e entendimento das atividades de TI e como estas consomem os recursos, facilidade de comunicação dos custos de TI para as demais áreas da organização, custeio baseado em critérios técnicos e maior segurança no processo de tomada de decisões.

Palavras chave: TI, custos, custos em TI, controle, gestão.

ABSTRACT

This dissertation aims to propose a systematic to control IT costs, establishing an interface between the IT environment and costs. Initially, a literature review on IT was done, in which issues were addressed regarding the management methods, structure and how they control their costs. The IT chargeback was identified as a solution for such issue. On the other hand, it was not found in the literature a systematic for their implementation. As a consequence, a study in regard of costs was done. In this step were addressed issues related to cost classifications, principles and methods in order to understand in which environments its use is indicated. From the understanding of methods and environments in which their use is indicated, the IT environment and the absence of a specific method for this area has been proposed a systematic to control IT costs. The proposed systematic divides IT costs in development costs, production and assets. A series of steps to determine the cost of each costing object has been proposed for each of these items. Finally, it was done a case study in a financial institution. The main results of this implementation were: effective control and understanding of IT activities and how they consume resources, ease of communication of IT costs to other areas of organization, costing based on technical criteria and increased safety in the decision-making process.

Key-words: IT, costs, IT costs, control, management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Custo e Benefício da Informação	17
Figura 2 – Método de Trabalho	21
Figura 3 – Gestão Empresarial vs Gestão em TI	28
Figura 4 – Utilização de um Data Center ao longo de sua vida útil	35
Figura 5 – Rack de servidores e switches	37
Figura 6 – Arquitetura Tradicional de um Data Center	38
Figura 7 – Composição dos Custos de um Data	38
Figura 8 – Variabilidade dos custos em relação ao nível de atividade	45
Figura 9 – Relacionamento entre os princípios de custeio	48
Figura 10 – Estrutura da sistemática proposta para o controle gerencial dos custos de TI	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Benefícios associados ao <i>chargeback</i> de TI	32
Quadro 2 – O Sistema de gestão e o de custos	43
Quadro 3 – Comparativo entre os princípios de custeio	49
Quadro 4 – Comparativo entre os métodos de custeio	64
Quadro 5 – Lista das Variáveis utilizadas na sistemática proposta	67
Quadro 6 – Identificação dos objetos de custos de TI	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Modelo de planilha de controle para a área de Desenvolvimento de TI	70
Tabela 2 – Modelo do processo de alocação dos custos dos servidores compartilhados	75
Tabela 3 – Classificação dos custos de TI	81
Tabela 4 – Classificação das atividades de desenvolvimento de TI em Despesa ou Ativo	83
Tabela 5 – Custo de desenvolvimento de TI por atividade	83
Tabela 6 – Controle operacional das atividades de desenvolvimento de TI	84
Tabela 7 – Cálculo do α_n para cada atividade de desenvolvimento de TI	84
Tabela 8 – Horas justificadas de cada atividade por objeto	85
Tabela 9 – Custo de desenvolvimento alocado aos objetos de custo	85
Tabela 10 – Classificação dos servidores quanto ao ambiente, objetos que o utilizam, físico/virtual e <i>host/não host</i>	86
Tabela 11 – Cálculo do custo por unidade de processamento considerada	88
Tabela 12 – Alocação dos custos aos servidores	89
Tabela 13 – Alocação dos custos dos servidores dedicados aos objetos	89
Tabela 14 – Driver técnico por ambiente	89
Tabela 15 – Complexidade por atividade por objeto de custeio	90
Tabela 16 – Nível de atividade por objeto de custeio	90
Tabela 17 – Driver por objeto por ambiente	90
Tabela 18 – Operacionalização da alocação dos custos dos servidores compartilhados aos objetos 1	91
Tabela 19 – Operacionalização da alocação dos custos dos servidores compartilhados aos objetos 2	91
Tabela 20 – Custo do <i>Data Center</i> alocado aos objetos de custos	91
Tabela 21 – Classificação dos custos de imobilizado de TI	92
Tabela 22 – Custos de imobilizado de TI específicos de um objeto	92
Tabela 23 – Custo de imobilizado de servidor, <i>hardware</i> e <i>switch</i> por capacidade de processamento relativa física	93
Tabela 24 – Custo de imobilizado de servidor, <i>hardware</i> e <i>switch</i> alocado aos servidores físicos	93
Tabela 25 – Custo de imobilizado de servidor, <i>hardware</i> e <i>switch</i> alocado aos objetos de custos	94
Tabela 26 – Custo de imobilizado de <i>software</i> e <i>storage</i> por servidor	94

Tabela 27 – Custo de imobilizado de <i>software</i> e <i>storage</i> por objeto de custeio	94
Tabela 28 – Custo de imobilizado do item outros por objeto de custeio	95
Tabela 29 – Custo de imobilizado consolidado por objeto de custo	95
Tabela 30 – Custo final dos objetos de custeio abertos por item	96
Tabela 31 – Indicador de horas justificadas	97
Tabela 32 – Custo de processamento por informação trocada	99

LISTA DE SIGLAS

TI – Tecnologia da Informação

ITIL – *Information Technology Infrastructure Library*

COBIT – *Control Objectives for Information and related Technology*

KPI – *Key Performance Indicators*

UEP – Unidade de Esforço de Produção

ABC – *Activity-Based Costing*

TDABC – *Time-Driven Activity-Based Costing*

BAB – *Betriebsabrechnungsbogen*

RKW – *Reichskuratorium für Wirtschaft*

LISTA DE VARIÁVEIS

N – Conjunto de Atividades de desenvolvimento de TI

J – Conjunto dos Objetos de custos de TI

M – Conjunto dos Servidores do *Data Center*

Z – Conjunto dos servidores virtuais do *Data Center*

W – Conjunto dos servidores físicos não hosts do *Data Center*

A – Custo total de Imobilizado

B – Custo de Imobilizado exclusivo de um objeto de custo

C – Custo de Imobilizado dos itens relativos a *software*

D – Custo de Imobilizado dos itens relativos a *storage*

E – Custo de Imobilizado dos itens relativos a servidores

F – Custo de Imobilizado dos itens relativos a *hardware*

G – Custo de Imobilizado dos itens relativos a *switch*

H – Custo de Imobilizado dos itens não classificados nos itens B à G (outros)

β_z – Capacidade de processamento considerada do servidor virtual

β_y – Capacidade de processamento considerada do servidor *host*

θ – Custo por unidade de processamento considerada

τ – Custo de Imobilizados dos itens E, F e G por unidade de processamento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 TEMA E JUSTIFICATIVA	18
1.2 OBJETIVOS	20
1.2.1 OBJETIVO GERAL	20
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
1.3 MÉTODO	20
1.3.1 MÉTODO DE PESQUISA	20
1.3.2 MÉTODO DE TRABALHO	21
1.4 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO	22
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	23
2 REFERENCIAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)	24
2.1 GOVERNANÇA EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)	25
2.2 <i>CHARGEBACK</i> DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)	29
2.3 ESTRUTURAÇÃO DA ÁREA	35
2.4 CONSOLIDAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)	39
3 REFERENCIAL DE CUSTOS	41
3.1 PRINCÍPIOS DE CUSTEIO	45
3.1.1 ABSORÇÃO TOTAL	46
3.1.2 ABSORÇÃO IDEAL	46
3.1.3 VARIÁVEL	47
3.1.4 ABSORÇÃO PARCIAL	47
3.1.5 VARIÁVEL PARCIAL	48
3.2 MÉTODOS DE CUSTEIO	49
3.2.1 CUSTO PADRÃO	49
3.2.2 CENTROS DE CUSTOS	51
3.2.3 UEPs	55
3.2.4 ABC	58
3.2.5 TDABC	62
3.3 APLICAÇÕES EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)	63
3.4 CONSOLIDAÇÃO DE CUSTOS	63
4 PROPOSIÇÃO DA SISTEMÁTICA PARA O CONTROLE DOS CUSTOS RELACIONADOS À TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)	66
4.1 CUSTOS CORRENTES	69

4.1.1 CUSTOS DE DESENVOLVIMENTO	69
4.1.2 CUSTOS DE PRODUÇÃO	71
4.2 CUSTOS DE IMOBILIZADO	76
4.3 CONSOLIDAÇÃO DOS CUSTOS POR OBJETO	77
4.4 INDICADORES	78
4.4.1 DESENVOLVIMENTO	78
4.4.2 PRODUÇÃO	78
4.4.2.1 BENCHMARK EXTERNO	79
4.4.2.2 INDICADOR INTERNO	79
5 ESTUDO DE CASO	80
5.1 CUSTOS DE DESENVOLVIMENTO	82
5.2 CUSTOS DE PRODUÇÃO	85
5.3 CUSTOS DE IMOBILIZADO	91
5.4 CONSOLIDAÇÃO DOS CUSTOS POR OBJETO	95
5.5 INDICADORES GERADOS	97
5.5.1 DESENVOLVIMENTO	97
5.4.2 PRODUÇÃO	98
5.5.2.1 BENCHMARK EXTERNO	98
5.5.2.2 INDICADOR INTERNO	98
6 CONCLUSÃO	100
6.1 CONCLUSÕES	100
6.2 RECOMENDAÇÕES DE TRABALHOS FUTUROS	101
REFERÊNCIAS	103

1 INTRODUÇÃO

O mundo empresarial passou por duas grandes revoluções. A primeira delas, no século XIX (1820-1840), diz respeito à transição de métodos de produção artesanais para a produção com o uso de máquinas, da água, do vapor e do carvão (BORNIA, 2002). A Revolução Industrial é considerada um marco no mundo empresarial. A segunda delas teve início na segunda metade do século XX e teve seus primeiros impactos na década final daquele século. Esta segunda revolução foi a Revolução Digital.

A Revolução Industrial quebrou paradigmas, e a partir dela os métodos de administração da produção foram desenvolvidos e aperfeiçoados. A administração da produção não consiste apenas na gestão dos recursos utilizados para a produção dos produtos/serviços, mas também nas funções que dão apoio a este processo, ou seja, a função de controle (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Com o passar do tempo os investimentos em máquinas e métodos mais eficientes se tornaram fundamentais a fim da manutenção da competitividade em nível global.

O aumento da competição e a necessidade de competitividade em nível global exigiu das empresas o aperfeiçoamento das técnicas de produção, as quais sofreram profundas modificações no século XX. A evolução da administração da produção como ciência foi evidente. No entanto, as técnicas de controle ainda não se mostravam fundamentais, visto que os clientes ainda aceitavam pagar pelas ineficiências e imperfeições das empresas. No entanto, segundo Beber et al. (2004), a entrada de novos concorrentes no mercado fez com que as empresas tivessem de alterar seus processos de controle a fim de identificar suas perdas.

Bornia (2002) argumenta que o incremento na competitividade fez com que os preços de venda sofressem contínuas reduções. Por consequência, as ineficiências e imperfeições deveriam ser identificadas e tratadas pelas empresas. No entanto, para realizar tal tarefa seria necessário um grande volume de informações, as quais exigiriam muito tempo e custo para sua coleta. Além disso, a pressão do mercado e do governo por balanços financeiros tornava o tempo ainda mais escasso e freava a evolução dos sistemas de custeio (FILOMENA, 2004).

Paralelamente à evolução dos métodos e técnicas de produção e gestão, o mundo presenciou o advento da informática. A popularização deste mercado, a partir da última década do século XX, trouxe inúmeros avanços para a sociedade, especialmente para o mundo empresarial.

A utilização dos correios eletrônicos, de interfaces com os clientes, sejam eles internos ou externos, de *softwares* de planejamento e controle da produção e de apoio logístico são alguns exemplos das diversas aplicações informatizadas que as organizações utilizam. Entre tantas outras funções, o desenvolvimento de sistemas de gestão empresarial tem por objetivo garantir maior confiabilidade e agilidade à função controle.

Assim como na Revolução Industrial, na Revolução Digital a utilização dos novos métodos, que inicialmente foi um diferencial, passou a ser pré-requisito para a manutenção da competitividade. Neste contexto, as empresas têm investido muitos recursos em Tecnologia da Informação (TI), os quais, além de proporcionarem o desenvolvimento das funções de controle, foram responsáveis por significativas modificações nos processos produtivos (FILOMENA, 2004).

Bornia (2002) apresenta um gráfico onde contrapõe os benefícios gerados pelo levantamento de informações gerenciais em relação a seu custo. Para o autor existe um nível ótimo de detalhamento, no qual é definida a melhor relação custo benefício das informações. A adoção de recursos de TI proporcionou o aumento do detalhamento das informações, e dos benefícios associados a ela, sem um significativo incremento no custo de obtenção destas. Este comportamento é observado na Figura 1. Apesar de não necessitar de alto custo para gerar novas informações, a disponibilização dos recursos de TI possui um alto custo de manutenção, desenvolvimento e implementação.

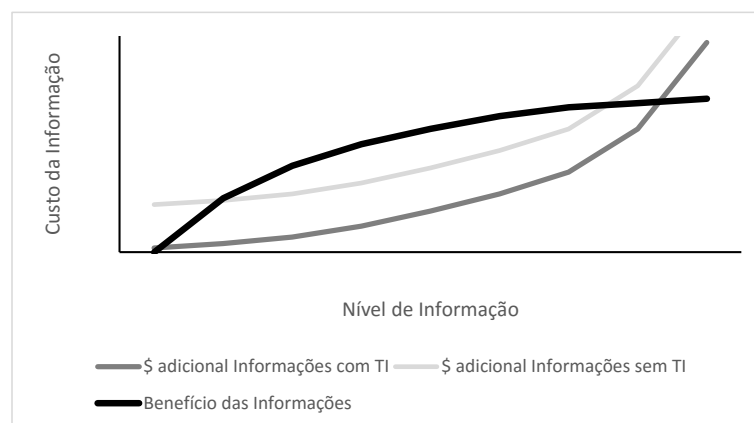


Figura 1: Custo e Benefício da Informação.

Fonte: adaptado de Bornia (2002).

Atualmente os custos relacionados à TI representam uma boa parcela dos custos totais das empresas, sendo o maior item dos custos indiretos (LUZZINI et al., 2013). Segundo a Exame (2014), o mercado brasileiro de TI em 2013 superou os US\$ 60 bilhões, e representa 47,4% do mercado na América Latina.

Ao passo que a TI permitiu às empresas o gerenciamento e análise de um grande número de informações, os sistemas de controle têm se debruçado sobre os processos de transformação dos produtos. No entanto, as empresas têm gasto muitos recursos em TI sem avaliar os impactos destes em seus produtos/serviços. Neste sentido, Bowen, Cheung e Rohde (2007) afirmam que uma efetiva gestão em TI gera valor para as empresas.

A necessidade de controle por parte das organizações e o constante aumento da representatividade dos custos de TI é o foco desta dissertação, ou seja, o controle dos custos relacionados à TI.

1.1 TEMA E JUSTIFICATIVA

O tema desta dissertação é o controle dos custos relacionados à TI e seu impacto nos negócios/produtos das empresas. Esta escolha é justificada pelo fato de que as empresas necessitam dos benefícios oriundos da utilização de TI, mas dispõem de orçamentos cada vez mais apertados e não avaliam os impactos destes custos de TI em seus negócios/produtos (BEDNARZ, 2011).

A mudança do papel de TI dentro das organizações, seja pela sua importância em relação aos custos dispendidos ou pela possibilidade de diferenciação que ela proporciona, justifica o grande interesse das empresas em estabelecer sistemas de Governança de TI. Estes sistemas têm como um de seus objetivos justificar os investimentos realizados. Alguns estudos demonstram que empresas com sistema de Governança de TI obtêm maiores retornos sobre o investimento do que seus concorrentes (LUNARDI et al., 2014). No entanto, Lunardi et al. (2014) não citam quais são estes sistemas e como podem ser operacionalizados.

Em decorrência da identificação da necessidade de gerenciamento da área de TI e de seus custos e complexidade, muitas empresas têm se debruçado sobre a questão de desenvolver ou comprar/terceirizar seus serviços e aplicações (LUZZINI et al., 2013). A terceirização dos custos de TI pode reduzir os custos da organização (THOUIN; HOFFMAN; FORD, 2009). O

mercado terceirizado de TI na América do Norte foi estimado em US\$ 160 bilhões em 2005 (THOUIN; HOFFMAN; FORD, 2009).

Alguns estudos têm sido realizados em relação à terceirização de TI (AUBERT; RIVARD; PATRY, 2004; THOUIN; HOFFMAN; FORD, 2009). Aubert, Rivard e Patry (2004) citam alguns fatores que influenciam no nível de terceirização de TI de uma organização. Já Thouin, Hoffman e Ford (2009) tentam entender as características da área a fim de facilitar a decisão sobre o que terceirizar.

No entanto, para decidir entre desenvolver internamente ou terceirizar determinada atividade as empresas deveriam utilizar seus custos internos para realizar *benchmark* com os fornecedores disponíveis. Neste contexto, a necessidade de prever e mensurar os custos de TI se faz necessária para analisar o retorno sobre o investimento e auxiliar outros processos decisórios (APC, 2003).

Para Rodrigues, Maccari e Simões (2009), o gerenciamento de TI, muitas vezes, tem como objetivo torná-la mais eficiente internamente. Os autores citam que nas empresas brasileiras existe uma falta de alinhamento de TI com os negócios da empresa.

A área de TI é relativamente nova, oriunda da metade final do século passado, por isso o conhecimento acadêmico acerca do tema é muito incipiente. Por este motivo a academia tem mantido o foco em definir TI e suas funções além de buscar o convencimento da importância do seu gerenciamento.

Dukaric e Juric (2013) realizaram um estudo onde buscaram definir uma nomenclatura padrão a ser utilizada na área. Além destas definições os autores definem uma estruturação padrão e os inter-relacionamentos existentes entre os itens que a compõe.

Iden e Eikebrokk (2013) realizaram uma revisão sistemática sobre implementação de Sistemas de Gestão em TI e identificaram que a maior parte dos estudos na área diz respeito aos fatores-chave para a sua implementação. No entanto, poucos estudos apresentam métodos já implementados e como operacionalizá-los.

Em decorrência desta indefinição por parte de TI, no que tange à sua estruturação e gerenciamento, e da falta de alinhamento da área com o restante da empresa, identifica-se a oportunidade de propor-se uma sistemática de controle gerencial para os seus custos.

1.2 OBJETIVOS

Nesta seção são apresentados os objetivos geral e específicos desta dissertação.

1.2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desta dissertação é propor uma sistemática de controle gerencial de custos relacionados à TI.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos citam-se:

- i. Realizar uma revisão bibliográfica sobre TI e suas especificidades a serem consideradas para a proposição da sistemática de controle gerencial, uma particular atenção será dada ao *chargeback* de TI (o *chargeback* de TI consiste em como a TI irá cobrar as demais áreas da organização pela utilização de seus recursos);
- ii. Revisão da literatura dos princípios e métodos de custeio e suas aplicações;
- iii. Realização de um estudo de caso visando implementar e testar a sistemática proposta em uma empresa.

1.3 MÉTODO

Nesta seção são apresentados os métodos utilizados para a execução do trabalho. Os métodos são divididos em: (i) de pesquisa e (ii) de trabalho.

1.3.1 MÉTODO DE PESQUISA

Segundo Gil (2008), as pesquisas são classificadas de acordo sua natureza, que pode ser básica ou aplicada, sua abordagem, quantitativa ou qualitativa, e quanto aos objetivos, exploratórios, descritivos ou explicativos.

Relativamente à natureza, esta dissertação é classificada como aplicada, já que os conhecimentos gerados ao longo desta serão utilizados para a solução de um problema com

características específicas. A abordagem utilizada é classificada como qualitativa, tendo em vista que o estudo identificou e qualificou os itens a serem considerados e quantitativa na medida em que, na aplicação, quantificaram-se os custos de TI relacionados aos seus negócios/produtos.

Para Gil (2008) nas pesquisas com objetivos exploratórios são realizados um levantamento bibliográfico e um estudo de caso, a fim de se obter conhecimento e modificar ou desenvolver novos conceitos para a formulação de problemas específicos. Esta dissertação pode, portanto, ser classificada como tendo objetivo exploratório visto que fazem parte dos seus objetivos a proposição de uma metodologia e a realização de um estudo de caso para testar a mesma. Segundo Yin (2010), o estudo de caso tem por objetivo aprofundar o estudo do problema, e sua escolha é justificada pelo estudo de eventos contemporâneos em contextos reais sob os quais os pesquisadores não possuem controle, mas podem realizar observações.

1.3.2 MÉTODO DE TRABALHO

O método de trabalho está estruturado conforme a Figura 2.

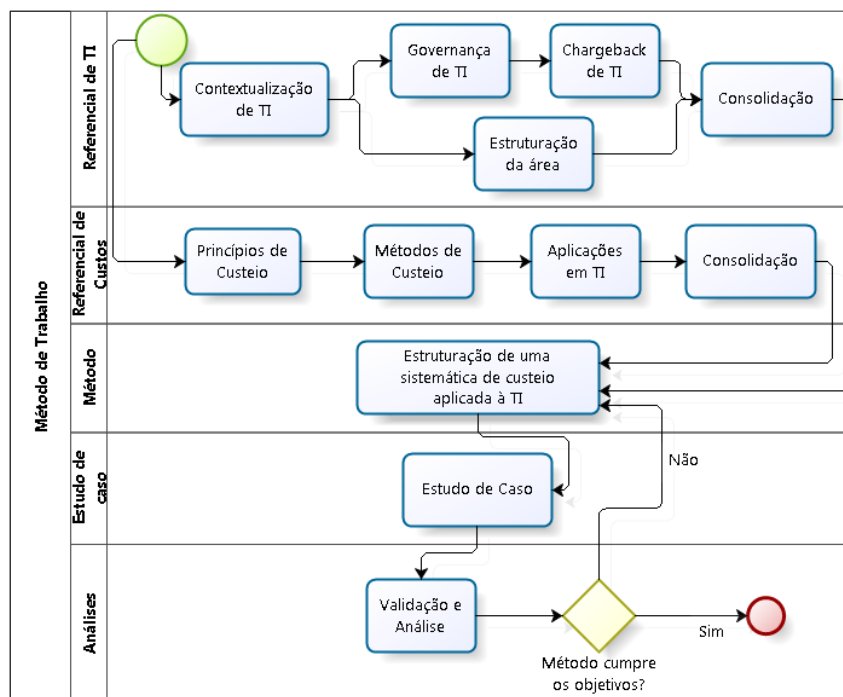


Figura 2: Método de Trabalho.

Fonte: elaborado pelo autor.

Primeiramente, foi realizado um estudo com o objetivo de entender o ambiente de TI, quais os mecanismos de governança são utilizados e como a área se estrutura. A partir deste, foi realizada uma busca acerca do *chargeback* de TI, a fim de entender sua estruturação e objetivos. Como resultados destes estudos identificou-se a falta da formalização de um método estruturado para o custeio em TI.

Paralelamente aos estudos sobre TI, foi conduzida uma busca na literatura sobre princípios e métodos de custeio, que teve como objetivo identificar quais os métodos deveriam ser utilizados em cada ambiente de negócios. Por fim, buscou-se a identificação da utilização de sistemas de custeio aplicados no ambiente de TI não tendo sido identificada uma sistemática estruturada para o custeio em TI.

Com base no entendimento de TI e suas necessidades e dos Princípios/Métodos de Custeio, foi estruturada uma sistemática de custeio aplicada à TI. Com a sistemática já estruturada, foi realizado um estudo de caso a fim de testá-la.

O estudo de caso apresenta os resultados obtidos a partir da implementação da sistemática em uma instituição financeira de grande porte. Através de projetos realizados nesta empresa, a sistemática foi adaptada e implementada. A instituição utiliza a mesma para controlar e gerenciar sua área de TI. Como principais resultados, destaca-se a incorporação de critérios técnicos para a alocação dos custos bem como o melhor entendimento de como estes são gerados.

1.4 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO

No que tange aos objetivos desta dissertação este trabalho possui algumas delimitações, a saber.

O objetivo da dissertação é propor uma sistemática de controle gerencial de custos e aplicá-la na área de TI de uma empresa. A sistemática proposta, portanto, não tem a pretensão de ser aplicável a todas as formas de estruturação da área de TI, e sim para estruturas semelhantes à empresa em que foi realizado o estudo de caso.

O objetivo do modelo gerencial de custos a ser proposto nesta dissertação tem como objetos de custos os produtos/negócios da empresa. Considerações referentes a outros objetos de

custos ou a eventuais desdobramentos do custo internamente a cada produto/negócio não serão realizadas.

No que tange à eventual identificação de oportunidades de melhoria na área de TI abordada no estudo de caso, esta dissertação não irá propor planos de ação associados a elas. Fica, portanto, limitado ao escopo do trabalho o controle e mensuração dos custos de TI relacionados e ao levantamento de alguns indicadores que sinalizam o grau de eficiência do sistema, tanto na área de desenvolvimento quanto na de produção.

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada em seis capítulos, conforme descrição a seguir.

O capítulo 1 apresenta a contextualização, o tema e os objetivos desta dissertação. Apresenta também os métodos, de pesquisa e de trabalho, além das delimitações do trabalho.

O capítulo 2 apresenta o referencial de TI, fazendo a contextualização da área de TI, sua estruturação e sistemas de governança bem como o *chargeback* de TI. Ao final do capítulo é realizada uma consolidação das informações levantadas e que servirão de apoio para a sistemática proposta.

O capítulo 3 apresenta o referencial de custos. Neste capítulo são apresentados os princípios e métodos de custeio, bem como aplicações dos mesmos no ambiente de TI. Ao final deste é realizada uma consolidação das informações levantadas e que servirão de apoio à sistemática proposta.

O capítulo 4 possui a estruturação da sistemática, detalhada em uma série de passos a serem realizados para a implementação de um sistema de controle gerencial de custos aplicado à TI.

No capítulo 5 é apresentado o estudo de caso, o qual objetivou implementar a sistemática proposta no capítulo 4. No capítulo 6 são apresentadas as conclusões do trabalho, sendo ainda propostos temas para pesquisas futuras.

2 REFERENCIAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)

Apesar de relativamente nova, a área de TI vem sendo alvo de uma série de pesquisas. Segundo Iden e Eikebrokk (2013), ela foi inicialmente vista como uma prestadora interna de serviços às demais áreas da organização. Com o passar do tempo a organização e a estruturação da área fizeram com que ela obtivesse maior credibilidade junto às organizações. Desta forma, TI passou a ser entendida como um parceiro estratégico para os demais negócios da empresa (BEDNARZ, 2011).

O aumento da importância de TI nas organizações, e de seus custos, fez com que as empresas necessitassem avaliar os investimentos realizados na área. Neste sentido, alguns estudos têm sido realizados com o objetivo de avaliar economicamente esses investimentos (VERHOEF, 2005; CUNHA et al., 2014; DIMAKOPOULOU; PRAMATARI; TSEKREKOS, 2014).

Cunha et al. (2014) analisaram a utilização de algumas técnicas de gestão de portfólio por empresas brasileiras a fim de auxiliar na gestão dos investimentos de TI. Já Verhoef (2005) utilizou técnicas difundidas no mercado financeiro para quantificar os investimentos realizados em TI. Dimakopoulou, Pramataris e Tsekrekos (2014) utilizaram a Teoria de Opções Reais para avaliar investimentos em TI.

Segundo Schwarz e Hirschheim (2003), uma das principais dificuldades da área de TI é como esta deve se organizar e se estruturar de forma a atender as demandas não só dos negócios, mas também das demais áreas das empresas. Segundo Scheer (1998), a partir da estratégia das organizações são definidos requisitos do negócio, os quais necessitam ser especificados para a posterior implementação dos *softwares* e *hardwares*.

Ainda segundo Schwarz e Hirschheim (2003), o tipo de atividade a ser realizada na área influencia na sua estruturação. Como cada organização possui uma estratégia particular e diferentes atividades desenvolvidas, pode-se inferir a partir de Scheer (1998) que cada empresa possui uma estruturação particular para a área de TI.

Em decorrência de diferentes formas e terminologias relacionadas aos mesmos elementos, Dukaric e Juric (2013) realizaram um estudo a fim de padronizar a nomenclatura utilizada na computação em nuvem. Para os autores, a inexistência de uma padronização em infraestrutura

de TI faz com que os mecanismos de análise, comparação e implementação sejam ineficientes.

Adicionalmente, a complexidade da área e a falta de padronização acerca dos termos e estruturas a serem utilizadas, a recente onda de virtualização de servidores e a computação em nuvem têm contribuído para a necessidade de métodos mais eficazes no gerenciamento de TI. Segundo Dukaric e Juric (2013), os serviços de virtualização são utilizados porque permitem desenvolvimento de soluções mais rapidamente e ocasionam reduções de custo. OpSource (2014) explica quais os itens cobrados pelos provedores de serviços de nuvem e discorre a respeito da dificuldade de obtenção das métricas a serem utilizadas para a cobrança dos serviços.

Em decorrência da complexidade da área e do objetivo desta dissertação, propor uma sistemática para o controle gerencial dos custos de TI, faz-se necessário um melhor entendimento das práticas de Governança de TI, das soluções de custeio existentes para TI e de sua macro estruturação. Estes estudos são realizados na sequência deste capítulo, ao final do qual é apresentada a consolidação do referencial de TI.

2.1 GOVERNANÇA EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)

O termo governança tem sido alvo de muitos estudos realizados em diversas áreas. Citam-se como exemplos as questões de governança relacionadas à cadeia de suprimentos, em finanças e em TI. Segundo Schwarz e Hirschheim (2003), o termo governança tem sido utilizado para descrever políticas, estrutura e gestão dos processos ligados à TI.

Schwarz e Hirschheim (2003) argumentam que se as organizações estão focadas em implementar a governança estratégica de TI, os gestores devem gerenciar não só as suas atividades, mas também os relacionamentos entre TI e as demais áreas. Rodrigues, Maccari e Simões (2009) dizem que o gerenciamento de TI tem, muitas vezes, como objetivo otimizar a área internamente sem se preocupar com o restante da organização. Sendo assim, a governança em TI é entendida como um processo mais amplo do que o gerenciamento de suas atividades.

Historicamente, governança em TI era associada diretamente à estruturação funcional da área. Para Schwarz e Hirschheim (2003), esta visão é equivocada. Os autores argumentam que o

tipo de atividade afeta a estruturação da área, mas não seu sistema de governança. Segundo estes autores, não existe uma definição clara do real significado de governança de TI.

Conforme citado anteriormente, o papel de TI nas organizações tem se modificado com o passar do tempo. Se anteriormente a área era vista como sendo uma prestadora interna de serviços, hoje ela é tida como um parceiro estratégico dos negócios. Em decorrência desta mudança de papel, e do constante aumento dos custos relacionados à TI, esta área precisa ser gerenciada através de sistemas de governança. Lunardi et al. (2014) dizem que a governança se faz necessária por dois principais motivos: a determinação do valor das entregas de TI para a empresa e a necessidade de controlar e mitigar os riscos associados à área.

Os autores argumentam que o sistema de governança de TI é o método pelo qual a TI é controlada e dirigida. A fim de justificar a implementação desses sistemas, Lunardi et al. (2014) realizaram um estudo para comprovar a relação entre um bom sistema de governança em TI e um bom desempenho financeiro das empresas. Os resultados indicam que as empresas brasileiras apresentam diferentes mecanismos de governança em TI, e que os benefícios oriundos da implementação destes sistemas são sentidos cerca de um ano após a sua adoção.

Segundo Bowen, Cheung e Rohde (2007), a estrutura, os processos e as métricas influenciam no modo como a governança deve ser implementada. Para estes autores, uma efetiva governança em TI cria valor para as empresas através do aumento da reputação da empresa, maior confiabilidade dos processos e por potenciais reduções de custo.

Lunardi et al. (2014) dizem que um dos motivos que justificam a governança em TI é a determinação do valor das entregas da mesma. Já para Bowen, Cheung e Rohde (2007) os investimentos realizados em TI têm como objetivo assegurar ou manter vantagens competitivas, e por isso têm maiores possibilidades de retorno do que os demais projetos de uma empresa. Por estes motivos, Bowen, Cheung e Rohde (2007) argumentam que os resultados das ações em TI deveriam ser compartilhados com os demais objetivos do negócio a fim de conscientizar o restante da organização sobre os potenciais ganhos oriundos deste sistema.

Se internamente as empresas já viam a necessidade de implementar sistemas de governança em TI, a Lei Sarbanes-Oxley (SOX) de 30 de junho de 2002 acelerou este processo. De acordo com esta Lei estadunidense, que tinha por objetivo evitar o esvaziamento do mercado

financeiro motivado por escândalos financeiros, as empresas necessitam ter mecanismos de controle e segurança para mitigar riscos e evitar fraudes.

A mitigação dos riscos é, segundo Lunardi et al. (2014), um dos motivos pelos quais as empresas devem implementar a governança em TI. Desta forma, empresas que não mapeiam e gerenciam seus riscos ou não os divulgam ao mercado financeiro não podem ter suas ações negociadas na bolsa de valores de Nova York.

A necessidade de implementação de sistemas de governança em TI fez com que as empresas buscassem métodos existentes na literatura a fim de implementá-los no ambiente de TI. Segundo Ahmad e Shamsudin (2013), as técnicas já existentes de gestão e controle como Seis Sigma e Gestão da Qualidade Total (TQM) começaram a perceber a importância de TI, mas foram projetadas para produtos e não para serviços.

Por este motivo tornou-se mandatório o desenvolvimento e difusão de alguma ferramenta ou metodologia aplicada à TI. Em decorrência deste gap e da necessidade do alinhamento de TI com o negócio das empresas, o *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL) e o *Control Objectives for Information and related Technology* (COBIT) passaram a ser amplamente difundidos no mercado. Segundo Ahmad & Shamsudin (2013), estes são um conjunto de técnicas de gestão específicas para o ambiente de TI.

Tendo como objetivo entregar serviços de mais qualidade, o aumento do foco no cliente e a transparência da governança de TI, o ITIL foi desenvolvido (AHMAD & SHAMSUDIN, 2013). O ITIL é um conjunto de melhores práticas compiladas a partir do setor público e privado de várias organizações ao redor do mundo, as quais têm como foco a aplicação na infraestrutura, operação e manutenção dos serviços de TI.

A partir de uma *survey* realizada no ano de 2009 com 186 empresas, Iden e Eikebrokk (2013) identificaram que 21% das empresas utilizavam o ITIL e que outros 51% planejavam a sua implementação. Como resultados também cita-se a identificação de fatores críticos para o sucesso na implementação, mas não foram encontrados métodos para conduzir e avaliar o sucesso do processo de implementação. Segundo Marquis (2007), o ITIL está intimamente ligado aos processos, sendo assim é classificado como um processo de controle do nível operacional.

Ao passo que o ITIL é ligado ao controle operacional, o COBIT é relacionado ao controle mais amplo, e é um guia de boas práticas aplicadas à gestão de TI. Segundo Iden e Eikebrokk (2013), o COBIT está ligado à certificação dos processos de TI. Marquis (2007) relaciona o COBIT em uma camada superior ao ITIL, estando diretamente relacionado a governança. Para Marquis (2007), os objetivos traçados no COBIT, objetivos-chave ou *key goal indicators* (KGI), são desdobrados em métricas nos processos de TI através dos indicadores chave de performance ou *Key Performance Indicators* (KPI), os quais estão no nível do ITIL.

Segundo Müller (2003), uma empresa, inicialmente, deve definir seu planejamento estratégico. A partir deste, são elaborados os planos operacionais para o atingimento das metas estabelecidas. Num terceiro momento são definidos indicadores operacionais para acompanhar os processos em relação à sua conformidade, ou não, com as metas da organização. A Figura 3 apresenta uma analogia entre a realidade empresarial e sua aplicabilidade no ambiente de TI.

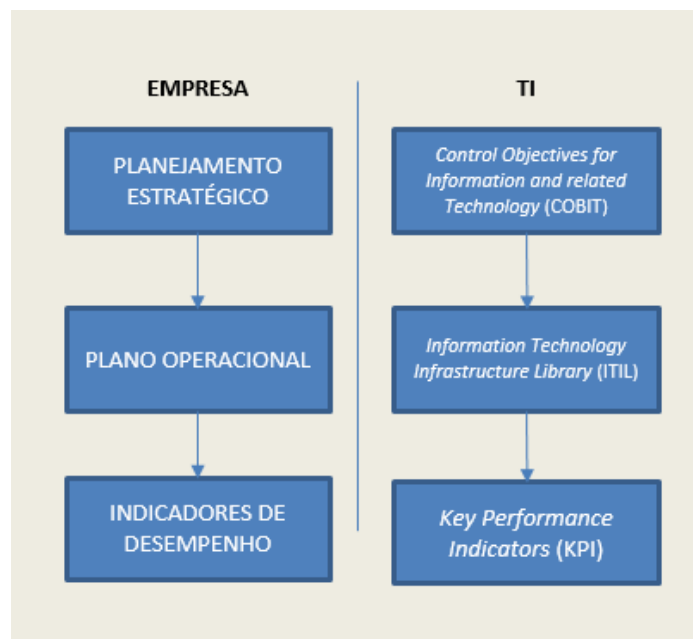


Figura 3: Gestão Empresarial vs Gestão em TI.

Fonte: elaborado pelo autor.

Marquis (2007) diz que o COBIT e o ITIL trabalham juntos, mas que não são suficientes para o completo controle e mitigação dos riscos associados à TI. Lunardi et al. (2014) dizem que a determinação do valor das entregas de TI é um dos motivos pelos quais as empresas devem

adotar sistemas de governança de TI; no entanto, estas técnicas de governança não apresentam a quantificação dos custos incorridos para a execução destes processos de TI.

Segundo Perkins (2008), os sistemas de *chargeback* tentam alocar os custos de TI para as unidades de negócios que utilizam seus serviços. Sendo assim, o COBIT e o ITIL são os responsáveis por estruturar e organizar estratégica e operacionalmente TI e o *chargeback* realiza a mensuração e controle dos custos incorridos nas atividades.

2.2 CHARGEBACK DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)

Segundo a Oracle (2012), o *chargeback* é um conceito que foi amplamente utilizado no passado. Sua origem remonta à época em que as empresas compravam *mainframes* que seriam utilizados por todos os setores das organizações. Sua compra e gestão ficavam sob a responsabilidade da área de TI.

O *chargeback* consistia, então, na forma como a área de TI iria cobrar as demais áreas da organização pela utilização deste recurso. No entanto, para que o *chargeback* fosse operacionalizado, uma série de métricas deveriam ser coletadas. Segundo Dubie (2009), as ferramentas disponíveis à época eram custosas demais e não possuíam um nível satisfatório de automatização.

Em decorrência dos altos custos de implementação e dos poucos benefícios oriundos de sua utilização, o *chargeback* caiu em desuso. Aliado a estes fatores, a substituição dos grandes *mainframes* por servidores dedicados fez com que os custos relacionados ao processamento fossem alocados diretamente aos responsáveis por cada servidor. Desta forma, segundo a Oracle (2012), a utilização do *chargeback* se tornou ainda menos relevante.

O aumento da competitividade no meio empresarial e o constante desenvolvimento de TI levou à melhoria de seus recursos e processos. Estas melhorias tinham como objetivo a racionalização dos custos e a busca por maior eficiência (BEDNARZ, 2011). A partir disso, as empresas começaram a perceber que a utilização de servidores exclusivos levava à subutilização dos recursos disponíveis.

Este entendimento levou o mercado de TI a focar seus esforços na otimização da utilização dos recursos disponíveis (DUBIE, 2009) (ORACLE, 2012). Como consequência destes

esforços, os servidores utilizados até então de maneira exclusiva pelos departamentos/negócios passaram a ser compartilhados.

Aliada a essa nova forma de utilização dos servidores, começaram a ser utilizados servidores virtuais. Originalmente, cada aplicação utilizava um servidor. Esta abordagem requeria que muitos servidores fossem comprados e, conseqüentemente, gerenciados. Por este motivo, a Cisco (2007) começou a utilizar os servidores virtuais, os quais são capazes de rodar inúmeras aplicações em um mesmo servidor físico.

Segundo Dukaric e Juric (2013), os serviços de virtualização são utilizados porque permitem desenvolvimento de soluções mais rapidamente e ocasionam reduções de custos através da utilização mais eficiente dos recursos. Dubie (2008) diz que as áreas de TI deveriam incentivar seus usuários finais a optarem pela virtualização dos recursos a fim de uma utilização mais eficiente dos mesmos.

A utilização de recursos virtualizados teve papel fundamental no desenvolvimento da computação em nuvem. Segundo Jula, Sundararajan e Othman (2014), a computação em nuvem é a capacidade de fornecer recursos computacionais quando requeridos. Os autores citam como principais características da computação em nuvem o fato do autoatendimento da demanda, acesso remoto à rede, rápida elasticidade à demanda e necessidade de medição dos serviços prestados.

Alguns estudos têm sido realizados no sentido de definir a maneira como a prestação destes serviços deve ser mensurada e cobrada. OpSource (2014) apresenta alguns itens que são cobrados pelos serviços de nuvem e possíveis métricas a serem utilizadas para a mensuração e cobrança dos serviços prestados.

Dubie (2009) diz que existe uma grande dificuldade de alocação de custos na infraestrutura virtual. No entanto, ela pondera que as máquinas virtualizadas devem ter seus custos calculados, a fim de provar que são menos custosas em relação a máquinas físicas. APC (2003) diz que não existem padrões para a mensuração dos custos físicos dos *Data Centers*, já nos serviços virtualizados a situação é ainda mais complexa.

Esta mudança no ambiente de TI, seja pela crescente utilização de recursos virtualizados ou pela constante necessidade do mercado por novos serviços com orçamentos cada vez mais apertados (DRURY, 1997), tem criado uma série de pressões em TI. Segundo Bednarz

(2011), estas pressões exigem que as empresas controlem efetivamente seus custos. Para Dubie (2008), este novo ambiente representa uma segunda oportunidade para o *chargeback* de TI.

Se outrora TI era vista como uma caixa preta a qual necessitava de muitos recursos que não eram avaliados (KUGEL, 2009), atualmente precisa mostrar seu valor para os demais negócios de uma empresa (DUBIE, 2008). Segundo Kugel (2009), antigamente observava-se uma falta de alinhamento de TI com o restante da empresa, tanto na estruturação de seus processos quanto nas métricas de avaliação. Este fato dificultava a gestão dos processos e dos custos de TI.

De acordo com Cummings (2009), o *chargeback* de TI é uma importante ferramenta de gestão, pois acaba com a gestão dos recursos de TI de forma isolada e busca uma gestão compartilhada entre prestador de serviço e cliente final. Para a Oracle (2012), o *chargeback* pode ser utilizado para ajudar os usuários a entender como a utilização dos recursos é traduzida em custos.

Segundo Bednarz (2011), só agora as ferramentas de apoio ao *chargeback* estão atingindo a maturidade. Mesmo assim, a dificuldade de implementação ainda é uma barreira ao *chargeback*. No entanto, a necessidade de gestão em TI e os orçamentos menores tornam a adoção do *chargeback* necessária. Dubie (2008) diz que a sua implementação não é mais uma questão opcional e sim de quando fazê-la.

A partir do levantamento da literatura, foram identificados alguns benefícios associados aos sistemas de *chargeback* de TI. Estes benefícios e a fonte dos mesmos são apresentados no Quadro 1.

Para Dubie (2009), a organização dos processos de trabalho é o primeiro passo para a implementação de um sistema de *chargeback* de TI. Segundo a autora, o entendimento necessário para a otimização dos processos tem como benefícios secundários a melhor mensuração e comunicação dos custos destes processos. O APC (2003) pondera que o entendimento dos processos ajuda a entender quais devem ser os *drivers* de alocação dos custos aos recursos.

Benefício	Fonte
> Melhoria no entendimento dos processos da área de TI	APC (2003) Dubie (2009)
> Melhoria na Função Controle	APC(2003) Drury (1997) O'Connor & Martinsons (2006)
> Redução de custo	O'Connor & Martinsons (2006)
> Transparência na apuração e comunicação dos custos	O'Connor & Martinsons (2006) Bednarz (2011) Dubie (2009)
> Utilização consciente dos recursos	Dubie (2008) Kugel (2009)
> Identificação de oportunidades de sinergia entre os usuários	Cummings (2009)
> Eliminação de atividades desnecessárias	Kugel (2009) Yasin (2012)
> Utilização do custo como benchmark para avaliar potencial oportunidade de terceirização	Bednarz (2011)
> Ganhos ambientais	Yasin (2012)
> Auxílio à Tomada de Decisões	APC (2003)

Quadro 1: Benefícios associados ao *chargeback* de TI.

Fonte: elaborado pelo autor.

O entendimento dos processos e *drivers* associados a cada um deles auxilia as organizações a controlarem melhor suas atividades. Drury (1997) diz que algumas empresas enxergam no *chargeback* uma importante ferramenta de controle e gestão, mas outras consideram seu escopo limitado. Este argumento é embasado na falta de preparo dos gestores para a sua utilização.

Para O'Connor e Martinsons (2006) os principais benefícios do *chargeback* são relacionados à função controle. Dentre os controles que podem ser realizados pelo *chargeback*, APC (2003) cita a avaliação da necessidade de novos investimentos e o controle dos custos.

O'Connor e Martinsons (2006) dizem que um melhor controle de TI leva a reduções de custos e à facilidade de comunicação destes para seus clientes. Esta transparência é oriunda de um melhor entendimento não só dos processos, mas dos custos relacionados a eles.

Segundo Bednarz (2011) os gestores de TI têm, historicamente, dificuldades de explicar seus custos para outras áreas. Para Perkins (2008), as demais unidades costumam achar os custos de TI supervalorizados, e colabora para isto a dificuldade no entendimento da terminologia técnica utilizada pelos gestores de TI. Portanto, o entendimento dos processos e a definição de *drivers* justos pode otimizar custos bem como facilitar o processo de entendimento destes.

Para Kugel (2009), quando as demais áreas começam a ser cobradas pela utilização dos recursos de TI, elas passam a se questionar se aquele recurso é realmente necessário. Para

Cummings (2009), uma consequência deste processo de avaliação da necessidade dos recursos diz respeito à identificação de oportunidades de sinergia entre as aplicações utilizadas, e teria como objetivo ratear os custos da aplicação. Como exemplo tome-se o caso de um setor necessitar de um novo sistema para realizar determinada atividade. Se apenas este setor utilizar o sistema, ele deverá pagá-lo sozinho. No entanto ao saber que deverá pagar pelo serviço, a área busca internamente outro setor da empresa que possa ter interesse na utilização deste sistema.

Para Yasin (2012), os gestores de TI são bons em colocar novos sistemas em uso, mas não sabem identificar o momento de descontinuí-los. Como o *chargeback* aloca os custos aos usuários, aplicações que não fossem utilizadas teriam seus custos alocados à própria TI. Desta forma seus gestores poderiam identificar serviços não utilizados e assim descontinuí-los.

Segundo Bednarz (2011), um dos principais benefícios associados ao *chargeback* diz respeito à possibilidade de comparação entre os custos dos serviços realizados pelas empresas e o preço cobrado por empresas prestadoras de serviços. O'Connor e Martinsons (2006) dizem que antes de decidir terceirizar uma atividade as empresas deveriam saber seu custo de execução interno. A partir disto poderiam comparar estes valores e decidir entre produzir internamente ou terceirizar. Os autores acrescentam ainda que as empresas que decidem terceirizar serviços e que não possuem um mínimo grau de conhecimento sobre eles não serão capazes de controlar os contratos.

Yasin (2012) diz que o *chargeback* tem potencial para a redução de custo associado à energia elétrica, o qual representaria um benefício ambiental. Por fim, todos estes benefícios são sumarizados como sendo uma importante ferramenta de apoio à tomada de decisões, visto que geram uma série de indicadores e análises (APC, 2003).

Ao mesmo tempo em que são apresentados uma série de benefícios associados ao *chargeback*, a literatura também apresenta considerações a respeito de fatores que dificultam, ou até mesmo impedem, sua implementação. Estes fatores são classificados em dois grupos: apuração das métricas e gestão do sistema.

Segundo Drury (1997), um ponto chave para a efetividade de um sistema de *chargeback* diz respeito à assertividade das métricas de utilização dos serviços. Segundo Perkins (2008), os gestores de negócios têm uma grande preocupação se as métricas utilizadas não os fazem subsidiar outras unidades, ou seja, se as métricas são justas.

Kugel (2009) diz que a solução da questão relacionada às métricas pode ser solucionada utilizando métricas técnicas em relação ao ambiente de TI. Adicionalmente, sugere que as métricas sejam determinadas em conjunto com o restante da organização, e que sejam comunicadas às demais áreas com o intuito de transmitir o conhecimento e garantir a confiabilidade do sistema.

O'Connor e Martinsons (2006) citam a dificuldade de educar os usuários do sistema com um empecilho à sua implementação. Para Drury (1997), a gestão centralizada do sistema na área de TI também é um entrave a sua operacionalização. Yasin (2012) diz que a gestão deste sistema deve ser realizada pela área de TI em conjunto com as demais áreas da empresa. Desta forma, os ganhos seriam divididos entre TI e as demais áreas.

Para Perkins (2008), sistemas de *chargeback* mal implementados geram mais trabalho e desgaste para a unidade de TI. O autor diz que um fator fundamental para o sucesso do sistema é o seu nível de detalhamento. O sistema não deve ser detalhado demais a ponto de necessitar de métricas de difícil acesso, e nem simplista demais a ponto de cometer erros grosseiros.

O *chargeback* é visto como fundamental para o gerenciamento de TI e, em decorrência dos potenciais ganhos oriundos de sua implementação, observa-se o surgimento de um novo nicho de mercado: o dos *softwares* de gestão de TI. Entre as atividades prometidas por estes *softwares* cita-se o auxílio na elaboração de orçamentos, dimensionamento da área e a automatização do *chargeback*.

Bednarz (2011) e Kugel (2009) falam sobre este novo mercado e as soluções existentes. Evidentemente que as empresas fornecedoras destas soluções não tornam público a metodologia em que suas soluções são estruturadas. Desta forma além de estes sistemas não poderem ser validados também não é possível compreender as métricas utilizadas. OpSource (2014) cita algumas métricas que podem ser utilizadas no *chargeback*.

Finalmente, segundo O'Connor e Martinsons (2006), a literatura existente do *chargeback* de TI incentiva os gestores a buscarem a terceirização dos serviços de TI. Isso ocorre porque grande parte dos estudos realizados nesta área diz respeito aos benefícios e dificuldades oriundos de sua implementação. A inexistência de padronização organizacional e dos serviços prestados também colaboram para esta situação.

Durante o estudo do *chargeback* buscaram-se metodologias estruturadas que apoiassem a sua implementação. No entanto, não foram encontrados métodos que englobassem a concepção e implementação deste sistema.

2.3 ESTRUTURAÇÃO DA ÁREA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)

Geralmente, TI é dividida em duas áreas: Desenvolvimento e Produção, a qual é subdividida em Sustentação e *Data Center*. Uma organização de TI pode possuir as duas áreas ou apenas uma delas, dependendo de seu foco. No Desenvolvimento são desenvolvidas novas aplicações específicas para cada negócio. Já para Bilal et al. (2014), o *Data Center* é uma estrutura de recursos em rede, utilizando infraestrutura de comunicação para armazenamento de dados e hospedagem de aplicativos e na Sustentação são realizados acompanhamentos referentes à disponibilidade do *Data Center*.

As estruturas de gerenciamento de Desenvolvimento são compatíveis com os métodos utilizados para gestão de projetos. Isso se justifica pelo fato de que, nessa área, alguns colaboradores estão disponíveis para desenvolver novas aplicações quando solicitados. Sendo assim, o paradigma do gerenciamento de TI está no *Data Center*. Bilal et al. (2014) dizem que a área de TI é identificada como sendo responsável por 2% das emissões totais de Gases de Efeito Estufa (GEE), o equivalente a indústria da aviação mundial. Isso se deve pelo grande consumo de energia elétrica observado nos *Data Centers*.

Segundo APC (2003), pesquisas demonstram que os *Data Centers* utilizam, em média, 30% da capacidade instalada. Este fenômeno pode ser explicado por alguns fatores técnicos, mas é inegável que estes incorrem em despesas maiores. A Figura 4 relaciona a taxa de utilização de um *Data Center* com a estrutura disponível e a demanda prevista pela área de TI.

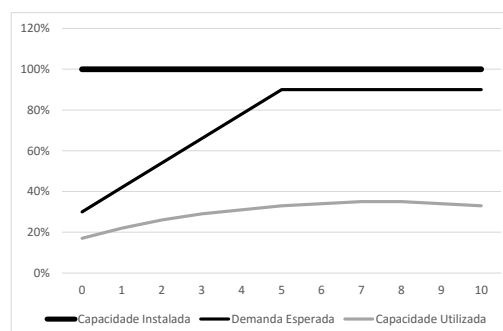


Figura 4: utilização de um Data Center ao longo de sua vida útil.

Fonte: adaptado de APC (2003).

Hammadi e Mhamdi (2014) dizem que os dois principais desafios relacionados aos *Data Centers* são a escalabilidade e os custos. Segundo a McKinsey (2014), muitos gestores de TI estão colocando em prática planos para reduzir seus custos. A arquitetura de um *Data Center* impacta diretamente em seus custos (HAMMADI; MHAMDI, 2014).

Em decorrência dos altos custos relacionados ao *Data Center*, e da complexidade relacionada ao seu gerenciamento, alguns estudos têm sido realizados para melhor entender e avaliar estas estruturas. Para Verdi et al. (2014), no final das contas o *Data Center* é uma fábrica que transforma e armazena *bits*, tentando maximizar o trabalho útil em relação ao capital investido.

Kanagavelu et al. (2014) dizem que no *Data Center* é observado um grande fluxo de informações. Com o intuito de otimizar este fluxo de informações, os autores apresentam um algoritmo para aumentar a eficiência dos links e reduzir o congestionamento destas informações.

Bilal et al. (2014) realizaram uma *survey* sobre as arquiteturas dos *Data Centers*, gestão dos fluxos de informações e métricas de monitoramento e performance destes. Foram identificadas métricas para a mensuração da eficiência energética e operacional dos *Data Centers*.

Segundo Bilal et al. (2014), os principais elementos de um *Data Center* são os servidores, *storage* (relacionado ao armazenamento) e redes de conexão. Para Verdi et al. (2014) os *Data Centers* são formados por servidores e suas redes de comunicação, subsistemas de armazenamento, distribuição de energia e sistemas de refrigeração.

Os servidores são dispositivos que gerenciam os recursos de uma rede. Eles podem ser dedicados para um propósito específico ou compartilhados para mais de uma atividade. Segundo Robb (2006), um servidor típico pode ser configurado para executar múltiplas funções, mas necessita de maior capacidade de processamento. O autor argumenta, no entanto, que por serem de gerenciamento mais fácil algumas empresas optam pela utilização de servidores dedicados.

Na literatura são encontradas diversas classificações de servidores, sendo que cada um deles têm sua função específica. Segundo Dong et al. (2014) os *Data Centers* têm utilizado muitos

servidores virtuais, especialmente após o surgimento da computação em nuvem. Dong et al. (2014) argumentam que a literatura tem se esforçado para identificar soluções voltadas para a otimização da utilização dos servidores. No entanto, identificou-se que tem sido dada pouca atenção para a otimização dos demais elementos de um *Data Center*, por exemplo dos recursos de rede e fluxo de informações.

Verdi et al. (2014) dizem que a infraestrutura de rede de um *Data Center* é formada pelos servidores físicos, os quais são montados em *racks* e interligados através de *switches* de acesso. Segundo a literatura, esta é a camada de acesso de um *Data Center*. Esta estrutura é apresentada na Figura 5. O *Data Center* é composto por uma série de *racks* de servidores e dos cabos (*switches*) utilizados para interconectá-los. Tecnicamente, a estruturação tradicional de um *Data Center* é organizada em 3 camadas: de acesso, de agregação e *core* (HAMMADI; MHAMDI, 2014). A Figura 5 apresenta um *Data Center*.

A camada de acesso é formada pela estrutura dos *racks* e *switches*. Segundo Verdi et al. (2014), os *switches* da camada de acesso se conectam a outros *switches* na camada de agregação, os quais agregam *clusters* de servidores. A esta camada é dada o nome de camada de agregação.

A terceira e última camada, *core*, é a camada responsável pela comunicação entre o *Data Center* e os usuários externos. Esta arquitetura tradicional é representada na Figura 6.



Figura 5: *Rack* de servidores e *switches*.

Fonte: extraído do Google.

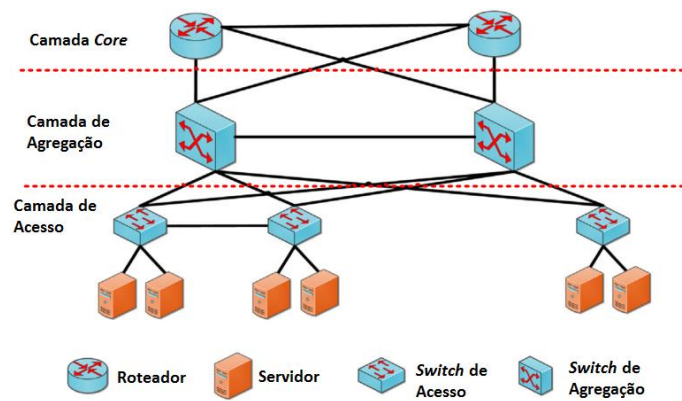


Figura 6: Arquitetura Tradicional de um *Data Center*.

Fonte: adaptado de Hammadi e Mhamdi (2014).

Apesar de tradicionalmente a Figura 6 representar a estrutura de um *Data Center*, a literatura já apresenta novas formas de organização (HAMMADI; MHAMDI, 2014). No entanto, estas novas formas de organização de um *Data Center* apresentam os mesmos elementos, diferindo apenas no método como estes se inter-relacionam.

Hamilton (2010) classificou os custos dos *Data Centers* nas seguintes categorias: servidores, refrigeração, energia elétrica (força), equipamentos de rede e outros. Após esta classificação o autor realizou um levantamento dos custos relacionados a cada item e chegou aos resultados da Figura 7 (considerando servidores com 3 anos de uso e amortização da infraestrutura em 10 anos).

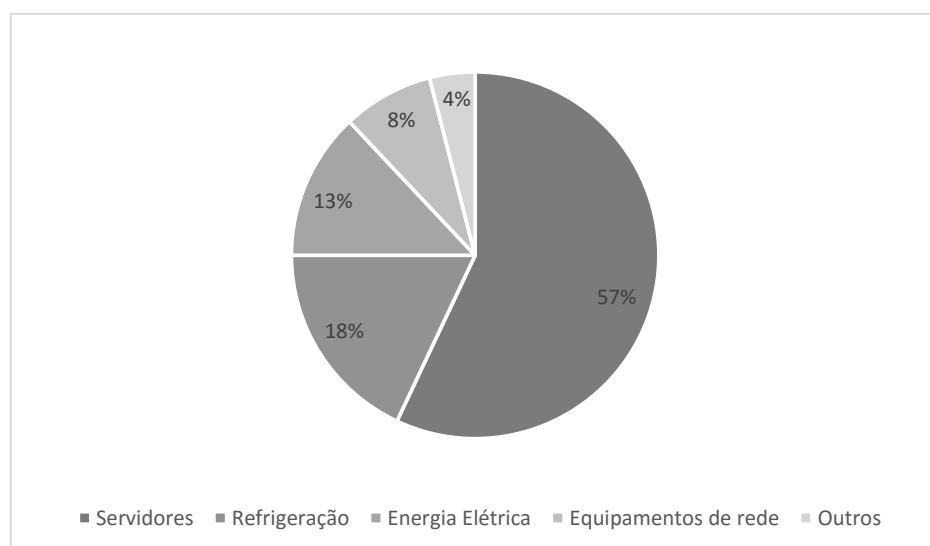


Figura 7: Composição dos Custos de um *Data Center*.

Fonte: adaptado de Hamilton (2010).

A Figura 7 destaca que 57% dos custos são dos servidores. A refrigeração, necessária para a manutenção da operação dos servidores, representa 18%. Os custos de energia elétrica, relacionados à refrigeração e aos servidores, representam 13%. Os equipamentos de rede, responsáveis pelas conexões entre os servidores, 8% e os demais itens 4%.

Independentemente da arquitetura utilizada e do peso de cada componente de custo, percebe-se que grande parte dos custos é direta ou indiretamente relacionado aos servidores. Isso vai ao encontro do que Verdi et al. (2014) definem como sendo um *Data Center*: uma fábrica que transforma e armazena *bits*. Esta atividade, de armazenar e transformar *bits* em informações, é realizada nos servidores.

2.4 CONSOLIDAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)

Esta seção tem por objetivo sumarizar os resultados deste capítulo e ressaltar os principais aspectos a serem considerados para a formulação da sistemática de custeio de TI. Conforme citado anteriormente, TI é dividida em duas áreas: Desenvolvimento e Produção.

Apesar de as duas estruturas fazerem parte de TI, no que tange ao seu escopo, realizam atividades diferentes. No Desenvolvimento são desenvolvidas novas aplicações e sistemas, e normalmente trabalha-se com regime de apontamento de horas. Já na Produção diversas informações e dados são armazenados e processados nos servidores.

Segundo Schwarz e Hirschheim (2003), o tipo de atividade influencia na estruturação da área. Por possuírem atividades e, por consequência, estruturas diferentes, a metodologia a ser proposta deverá ser dividida em duas: (i) Desenvolvimento e (ii) Produção.

Schwarz e Hirschheim (2003) afirmam que a governança estratégica de TI diz respeito ao gerenciamento das atividades de TI e de seus relacionamentos com as demais áreas das organizações. Cummings (2009) argumenta que o *chargeback* é uma ferramenta de gestão compartilhada, sendo este um dos seus principais benefícios.

Outro benefício associado ao *chargeback* é a quantificação do valor das entregas de TI (LUNARDI et al., 2014). No entanto, segundo o APC (2003) a inexistência de padrões de mensuração dos custos de TI é um fator que dificulta a sua implementação. Segundo Perkins (2008), os gestores de unidades de negócios estão preocupados em não subsidiar outras áreas.

Sendo assim, o fator chave para o *chargeback* diz respeito às métricas utilizadas para alocação dos custos. Kugel (2009) diz que as métricas utilizadas no *chargeback* devem ser técnicas e justas, necessitando ser entendidas pelo restante da organização.

Segundo Perkins (2008) os gestores das demais áreas não entendem a terminologia utilizada em TI por ela ser muito técnica e complicada. Sendo assim, o entendimento dos processos de TI e o modo como eles são consumidos são um ponto de partida para a implementação do *chargeback* de TI (DUBIE, 2009).

Finalmente, Perkins (2008) diz que um ponto-chave para o sucesso do *chargeback* de TI é a definição do seu nível de detalhamento. Segundo o autor, o sistema não deve ser detalhado demais a fim de necessitar de métricas de difícil acesso e compreensão e nem simplista demais de modo a cometer erros grosseiros ou fazer que uma unidade subsidie outra.

A partir da revisão realizada sobre TI, o entendimento de seus mecanismos de gestão e do *chargeback* e a falta de uma sistemática estruturada para a sua implementação, identifica-se a oportunidade da proposição de uma sistemática que apoie a implementação de um sistema de custeio gerencial para a área de TI. Sendo assim, parte-se para a revisão de custos, a qual tem por objetivo entender quais os métodos presentes na literatura, bem como a sua aderência ou não ao ambiente de TI.

3 REFERENCIAL DE CUSTOS

Tendo em vista que o objetivo desta dissertação é a proposição de uma metodologia para o controle gerencial dos custos de TI, faz-se necessário o estudo relacionado aos sistemas de custeio. Segundo Leone (2000, p. 448):

Os sistemas de custos funcionam como um centro processador de informações, que colhe, ou recebe, dados monetários e não monetários, externos e internos, organizados e analisa-os, gerando informações gerenciais de custos, destinadas a auxiliar os vários níveis da gestão empresarial a se desincumbirem de suas funções e responsabilidades.

Martins (2010, p. 23) apresenta um breve histórico dos sistemas de custeio:

A Contabilidade de Custos nasceu da Contabilidade Financeira, quando da necessidade de avaliar estoques na indústria, tarefa essa que era fácil na empresa típica da era do mercantilismo. Seus princípios derivam dessa finalidade primeira e, por isso, nem sempre conseguem atender completamente a suas outras duas mais recentes e provavelmente mais importantes tarefas: controle e decisão. Esses novos campos deram nova vida a essa área que, por sua vez, apesar de já ter criado técnicas e métodos específicos para tal missão, não conseguiu, talvez, sequer mostrar a seus profissionais e usuários que possui três facetas distintas que precisam ser trabalhadas diferentemente, apesar de não serem incompatíveis entre si.

Quanto à finalidade ou os objetivos dos sistemas de custeio, Bornia (2002) cita três pontos: avaliação de estoques, auxílio ao controle e auxílio à tomada de decisões. Já Leone (2000) divide os objetivos em três grandes grupos: Determinação do Lucro e Avaliação do Patrimônio, Controle das Operações e Planejamento e Tomada de Decisões. Martins (2010) divide os objetivos da mesma forma que Bornia (2002).

Na prática os Sistemas de Custeio são sistemas de informações que embasam análises relativas aos estoques, à função controle e à tomada de decisões. Segundo Martins (2010), os sistemas de informações representam um conduto, o qual recolhe dados em diversos pontos e os processa a fim de gerar relatórios. Sendo assim, a qualidade da informação gerada nos relatórios é dependente das informações imputadas no mesmo.

Desta forma, a implantação de um sistema de custeio exige que as bases de dados de uma organização estejam organizadas. Para Leone (2000), um sistema de custos em uma empresa mal organizada não poderá funcionar satisfatoriamente. O autor segue afirmando que as bases

de dados de materiais, de pessoal, da contabilidade e da produção são necessárias e de vital importância em um sistema de custos.

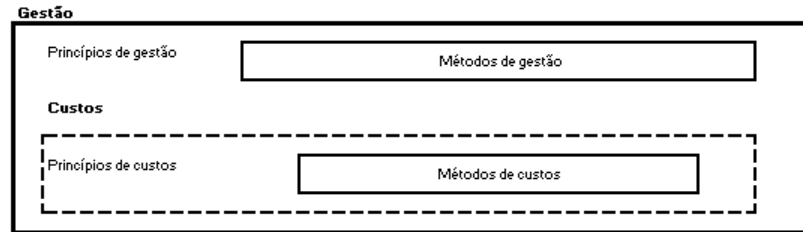
Para que o sistema de custos atinja os objetivos já citados as empresas necessitam organizar uma série de informações, o que acaba gerando alguns benefícios intermediários durante o processo de implementação destes sistemas. Segundo Martins (2010), uma das grandes utilidades dos sistemas de custos é exatamente a sistematização criada para o registro dos volumes físicos consumidos e fabricados.

Martins (2010) argumenta ainda que as bases de comparação decorrentes da confrontação dos controles gerados e das quantidades que deveriam ser utilizadas são de grande valia para as empresas. Leone (2000) diz que os custos são o efeito, o resultado de alguma atividade que se realiza.

Sendo assim, os custos são a maneira como a empresa pode avaliar os resultados de suas ações. Martins (2010) diz que a implementação de um sistema de custeio pode gerar descontentamento entre os colaboradores, o que pode ser explicado pelo fato de muitas vezes estes sistemas serem compreendidos como uma forma de fiscalização do trabalho. Tendo em vista estes eventuais efeitos reacionários à sua implementação, Martins (2010) diz que a implementação deste tipo de sistema deve ser gradual.

Segundo Bornia (2002), o sistema de custos faz parte de um sistema mais amplo: o de gestão. Desta forma, o autor argumenta que o sistema de custos deve se adaptar às necessidades do sistema de gestão. Este alinhamento tem por objetivo a utilização plena das informações geradas no sistema de custos.

O Quadro 2 apresenta a visão de Bornia (2002) sobre os sistemas de custeio e de gestão, e apresenta o sistema de custos sob dois pontos de vista: princípios e métodos de custeio. Segundo Bornia (2002), o sistema de custos é uma combinação de princípios e métodos de custeio. O princípio determina qual a informação o sistema deve gerar e está relacionado aos objetivos do sistema de custeio. Pode-se entender os princípios como filosofias básicas a serem seguidas pelos sistemas de custos.



Quadro 2: O Sistema de Gestão e o sistema de custos.

Fonte: Bornia (2002).

Já os métodos, dizem respeito a como os dados serão processados para a obtenção das informações. Segundo Martins (2010) nos métodos são definidos quais os critérios aos quais os custos serão alocados até os produtos/serviços.

Segundo Bornia (2002, p.52):

... o sistema de custos vai, primeiramente, decidir o que deve ser levado em consideração (qual informação é importante), para, em seguida, analisar como a informação será obtida (de que forma será feita a operacionalização do sistema).

Anteriormente à definição dos princípios e métodos de custeio, fazem-se necessárias algumas definições no que tange à classificação dos custos. Diversas são as classificações existentes em relação aos custos, Leone (2000) define os custos nas seguintes categorias, as quais são compostas por alguns itens:

- Custos definidos em relação ao objeto que está sendo estudado;
- Custos definidos em relação ao controle das operações;
- Custos definidos em relação ao período de aplicação;
- Custos definidos em relação à determinação da rentabilidade e avaliação do patrimônio;
- Custos definidos em relação ao comportamento;
- Custos definidos em relação à tomada de decisões.

Apesar de todas estas classificações, serão apresentadas aquelas que serão relevantes para a sequência deste trabalho. As demais definições são ou poderão ser úteis para outros contextos.

É importante a apresentação de alguns conceitos em relação à classificação dos custos: gasto, custo, perda, custo fixo, custo variável, custo por degrau, custo direto e custo indireto.

Segundo Bornia (2002), gasto é o valor total despendido por uma empresa em determinado período. Filomena (2004) diz que os gastos são constituídos por custos e perdas.

Para Filomena (2004), os custos são o valor dos bens ou serviços consumidos de maneira eficiente para a produção de outros bens ou serviços. Bornia (2002) diz que os custos são constituídos por três elementos: (i) custos de matérias-primas, (ii) custos de mão-de-obra direta e (iii) custos indiretos de fabricação.

Campagnolo (2008) define as perdas com o sendo a diferença entre os gastos e os custos. Para o autor, perda é o valor de bens ou serviços consumidos de forma ineficiente e anormal.

Segundo Campagnolo (2008), os custos fixos não dependem do volume de produção, ou seja, em um determinado intervalo de tempo ele ocorrerá mesmo que não haja produção. Já os custos variáveis, segundo Bornia (2002), estão intimamente relacionados à produção e crescem com o aumento do nível de atividade das empresas.

Leone (2000) define os custos por degrau como sendo custos fixos que permanecem constantes até certo nível de atividade e que, ao atingirem este nível, sobem para outro patamar. Também podem ser classificados como custos semifixos. A Figura 8 apresenta os custos fixos, variáveis e por degrau de acordo com os níveis de atividade.

Paralelamente às definições de custos já apresentadas, eles podem ser classificados quanto à facilidade de sua alocação para os objetos de custeio. Segundo Campagnolo (2008), os custos diretos podem ser apropriados diretamente aos objetos de custos. Como exemplo cita-se os custos relacionados às matérias-primas, embalagens e mão-de-obra direta. Já os custos indiretos necessitam de critérios de alocação para os objetos de custos (BORNIA, 2002). Entre estes custos estão aqueles itens compartilhados por mais de um produto/serviço, como aluguel, salário da gerência, segurança, etc.

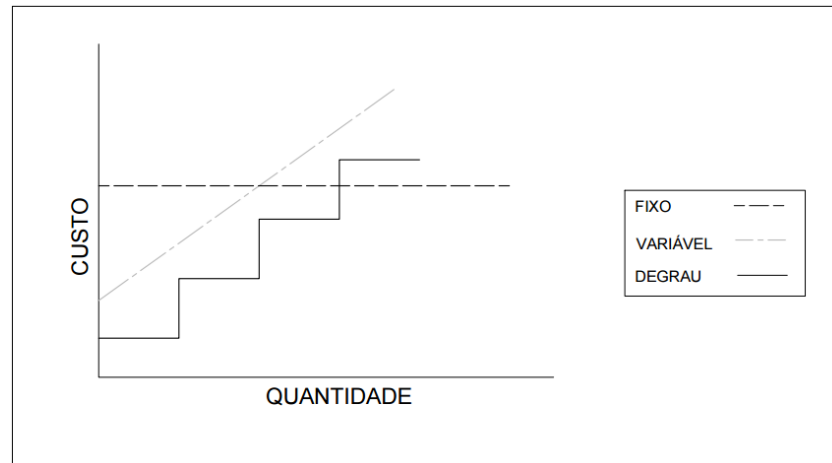


Figura 8: Variabilidade dos custos em relação ao nível de atividade.

Fonte: elaborado pelo autor.

Após a apresentação de o que é, dos objetivos e requisitos e da estrutura dos sistemas de custeio bem como de algumas classificações de custos, parte-se agora para a definição dos princípios e métodos de custeio. Cabe salientar, uma vez mais, que sistemas de custeio são uma combinação de princípios e métodos de custeio.

Um sistema de custeio poderá ser formado pela combinação de qualquer princípio com qualquer método, dependendo do contexto e objetivos do mesmo. Adicionalmente, um sistema de custeio poderá ser híbrido, ou seja, constituído por mais de um método e princípio.

3.1 PRINCÍPIOS DE CUSTEIO

Em decorrência de demandas contábeis por parte do governo, da necessidade de informações para o auxílio à tomada de decisões ou para a precificação de seus produtos, um sistema de custos pode requerer diferentes informações de entrada. Segundo Borna (2002), os princípios de custeio identificam o tratamento dado pelo sistema de custos aos custos fixos. Em decorrência de diferentes objetivos/necessidades e da diferença das informações requeridas, o autor apresenta três princípios de custeio: absorção total, absorção ideal e variável.

Como grande vantagem da utilização dos diferentes princípios de custeio, cita-se a identificação de padrões e da possibilidade de comparação entre estes. Ao realizar uma análise mais aprofundada sobre os princípios de custeio utilizados nas empresas, Beber et al. (2004) identificaram que as empresas não conseguiam separar os impactos das perdas inerentes aos processos, ditas normais, das perdas anormais. Neste sentido, os autores sugerem a implementação de mais dois princípios de custeio, os quais permitem a

visualização das perdas e de sua classificação em normais e anormais. Estes princípios são: variável parcial e absorção parcial. Na sequência são apresentados os cinco princípios de custeio.

3.1.1 ABSORÇÃO TOTAL

Este princípio é aceito pela contabilidade financeira, e considera que todos os custos de determinado período devem ser alocados à produção boa do mesmo, o que faz com que os custos sejam impactados pelos níveis de atividade. Segundo Beber et al. (2004), neste princípio utiliza-se o conceito de gasto, visto que todas as ineficiências das empresas são repassadas aos produtos.

Campagnolo (2008) adverte para o fato de que custos diretos e indiretos são alocados igualmente aos produtos neste princípio. Desta forma, segundo o autor, estes diferentes itens de custeio podem influenciar na precificação dos produtos e, muitas vezes, levar a uma má formação de preços.

Bornia (2002) diz que este princípio se presta para gerar informações aos usuários externos à empresa, o qual é utilizado para a avaliação de estoques. Por apresentar este benefício e a obrigatoriedade de sua operacionalização, algumas empresas acabam utilizando este princípio para a tomada de decisões. Campagnolo (2008) argumenta que este princípio atende parcialmente aos objetivos modernos da gestão de custos e, portanto, não deve ser utilizado para a tomada de decisões gerenciais. Isso se justifica pelo fato de neste princípio não haver a adequada estratificação das perdas relacionadas aos sistemas.

3.1.2 ABSORÇÃO IDEAL

Neste princípio somente os custos utilizados de maneira eficiente são alocados aos produtos, sejam eles de natureza fixa ou variável. O custeio por absorção ideal adapta-se ao auxílio do controle de custos e ao apoio ao processo de melhoria contínua da empresa (BORNIA, 2002).

Segundo Filomena (2004), este princípio está relacionado com o conceito de custo e é eficiente para o apoio às decisões gerenciais. Para Campagnolo (2008), neste princípio o custo unitário dos produtos não depende do volume produzido. Segundo Beber et al. (2004), os

gastos incorridos que não são contemplados neste princípio são mensurados em forma de perdas decorrentes dos mais variados motivos.

3.1.3 VARIÁVEL

O princípio de custeio variável apresenta uma mudança conceitual em relação aos dois princípios já apresentados. Ao passo que nos princípios absorção total e absorção ideal tanto os custos fixos como os custos variáveis são alocados aos produtos, em sua totalidade ou apenas os utilizados de maneira eficiente, neste princípio apenas os custos variáveis são alocados aos produtos. Segundo Bornia (2002), esta mudança se dá pelo fato de que apenas os custos variáveis são relacionados aos produtos, sendo os custos fixos considerados como custos do período.

Campagnolo (2008) diz que neste princípio os custos fixos são contemplados diretamente ao resultado global do período, e não são considerados/alocados aos produtos. Em comum ao princípio por absorção ideal, constata-se a alocação dos recursos variáveis utilizados de maneira eficiente aos produtos.

Para Kraemer (1995), os defensores do custeio variável afirmam que os custos fixos estão mais relacionados com a capacidade de produzir e que qualquer rateio destes custos é subjetivo e questionável. Noreen (1996) em seu livro “A Teoria das restrições e suas implicações na contabilidade gerencial” discorre sobre a contabilidade dos ganhos e os benefícios oriundos de sua utilização. Esta forma de gerenciamento está embasada no princípio de custeio variável, pois prega que somente os custos variáveis devem ser alocados aos produtos.

3.1.4 ABSORÇÃO PARCIAL

Segundo Beber et al. (2004), a livre concorrência, o acirramento da competitividade empresarial e a demanda dos clientes por produtos a um determinado preço, exige que as empresas entendam e avaliem suas perdas a fim de se manterem competitivas no mercado. Sendo assim, as empresas devem entender e controlar melhor seus processos.

O melhor entendimento e controle dos processos e das perdas relacionadas a eles tem como um dos objetivos quantificar os custos relacionados a estas. Desta forma, o princípio por

absorção parcial deriva do princípio absorção ideal, diferenciando-se apenas por incorporar as perdas consideradas normais tanto dos custos fixos como dos custos variáveis. Segundo Campagnolo (2008), as perdas normais podem ser mensuradas e pré-estabelecidas como padrões esperados.

3.1.5 VARIÁVEL PARCIAL

Segundo Beber et al. (2004), este princípio incorpora os custos das perdas normais provenientes de quebras, sobras, refugos e retrabalhos. No entanto, Campagnolo (2008) argumenta que este princípio deriva do princípio variável, visto que incorpora apenas as perdas variáveis normais.

Conforme citado anteriormente, a grande vantagem que a utilização dos princípios de custeio proporciona está relacionada a determinação e comparação entre diferentes padrões de custos. Sendo assim, torna-se necessária a utilização de mais de um princípio a fim de realizar tais comparações. A Figura 9 apresenta o relacionamento entre os princípios de custeio.

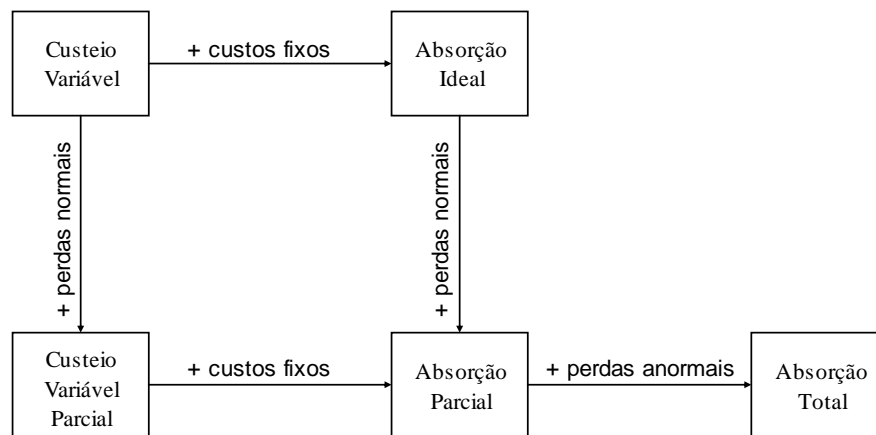


Figura 9: Relacionamento entre os princípios de custeio.

Fonte: Beber et al. (2004).

Cada princípio utiliza conceitos diferentes e incorpora diferentes itens de custeio. Em decorrência destas diferenças, o horizonte em que devem ser utilizados também difere entre eles. O Quadro 3 apresenta um comparativo entre os princípios de custeio.

Princípio de custeio	Absorção total	Absorção ideal	Custeio variável	Absorção parcial	Custeio variável parcial
Conceito usado	Gasto	Custo	Custo variável	Custo	Custo variável
Alocação das perdas normais aos produtos	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Alocação das perdas anormais aos produtos	Sim	Não	Não	Não	Não
Parcela apropriada	Fixa + variável	Fixa* + variável	Variável	Fixa + variável	Variável
Aceito pelo fisco	Sim	Não	Não	Não	Não
Relevância para o processo de medição de perdas	Baixa	Alta	Média	Alta	Média

* Apenas a parte referente ao nível de atividade boa

Quadro 3: Comparativo entre os princípios de custeio.

Fonte: Campagnolo (2008).

3.2 MÉTODOS DE CUSTEIO

Após o levantamento de quais informações deverão ser utilizadas na determinação dos princípios de custeio, é necessário definir a forma como estes custos serão alocados até os objetos de custeio. Esta é a função dos métodos de custeio. Segundo Bornia (2002), os métodos dizem respeito à parte operacional de como os dados serão processados para a obtenção das informações.

Nesta seção serão apresentados os quatro principais métodos de custeio: custo-padrão, centros de custos, UEP e ABC. Na sequência do método ABC será realizada uma discussão sobre uma variação deste método, o TDABC.

Segundo Campagnolo (2008), os dois primeiros métodos têm seu surgimento relacionado à necessidade de controle e avaliação de estoques no período pós-revolução industrial. Já o método das UEPs e ABC, segundo o autor, surgiram mais tarde, em decorrência da necessidade de informações para o auxílio à tomada de decisões.

3.2.1 CUSTO PADRÃO

O Método do Custo-Padrão tem sua origem no final do século XIX nos Estados Unidos (KRAEMER, 1995). Segundo Bornia (2002), o objetivo principal deste método é fornecer suporte para o controle dos custos das empresas. Já para Kraemer (1995), a medição dos

custos é relegada ao segundo plano, sendo o acompanhamento e controle da produção seu principal objetivo.

Martins (2010) cita a existência de dois tipos de custo padrão: o corrente e o ideal. Segundo o autor, o custo-padrão ideal está relacionado a inexistência de desperdícios, exigindo assim uma eficiência total de todos os fatores de produção. Bornia (2002) argumenta que um padrão mais rígido, só atingido em condições ideais de fabricação, pode apresentar problemas motivacionais a curto prazo, devendo ser utilizado apenas no longo prazo.

Já o custo-padrão corrente é caracterizado por padrões alcançáveis de produção, levando em consideração eventuais problemas que possam ocorrer no processo produtivo (MARTINS, 2010). Segundo Madeira e Barros (2013), o custo-padrão é definido como o custo que a administração acredita que deve se incorrer para fabricar um produto ou prestar um serviço.

Segundo Bornia (2002), este método situa-se próximo aos princípios de custeio, derivando do princípio variável parcial, pois trata da essência da informação. No entanto, é tratado como um método visto que é o que melhor se adapta aos custos de matérias-primas. Madeira e Barros (2013) utilizaram este método para analisar os custos de matérias-primas e embalagens. Filomena (2004) cita a limitação deste método no que tange aos custos indiretos de fabricação.

Santos e Almeida (2008) constataram que, com uma amostra de 506 empresas, 38% utilizavam este método de custeio. A pesquisa também apresentou os seguintes resultados: 58% das empresas utilizavam o método para a formação dos preços dos produtos, 56% como auxílio ao controle e 56% para a avaliação de desempenho.

Como benefícios oriundos da utilização deste método, Kraemer (1995) cita o apoio gerencial e a detecção dos desvios de custos e a identificação de suas prováveis causas. Campagnolo (2008) cita a possibilidade de comparação entre previsto e realizado como importante benefício deste método. Madeira e Barros (2013) acrescentam que a eficiência no controle de longo prazo leva empresas a utilizarem este método.

Ao passo que são encontrados benefícios, alguns fatores também são citados como empecilhos à adoção e atualização do método. Segundo Kraemer (1995), a alta complexidade do método vem acarretando a geração de resultados não-satisfatórios. A autora argumenta que

em países como o Brasil, instáveis economicamente e com oscilações na inflação, sua operacionalização pode ser complexa.

Filomena (2004) diz que a determinação e a necessidade de constante revisão dos padrões são fatores que dificultam a implementação e atualização deste método. Madeira et al. (2013) dizem que a dinamicidade do ambiente de produção, aliada à necessidade de envolvimento de engenharia para o levantamento e atualização dos padrões, dificultam a sua operacionalização.

Campagnolo (2008) diz que a implementação deste método consiste em quatro etapas:

1. Fixar um padrão para os custos, servindo como referência para a análise dos custos;
2. Determinar o custo real incorrido em determinado produto;
3. Realizar o levantamento da variação ocorrida entre o real e o padrão estabelecido;
4. Analisar as variações a fim de encontrar as causas desse desvio.

Segundo Bornia (2002) a utilização deste método é adequada para os custos relativos às matérias-primas. No entanto, em decorrência de uma mudança no perfil industrial, e do consequente aumento da proporção dos custos indiretos de fabricação, este método deve ser utilizado complementarmente a outro método que englobe os custos relacionados a estrutura da empresa.

3.2.2 CENTROS DE CUSTOS

Ao passo que o método do custo padrão tem sua utilização apropriada para os custos relativos às matérias-primas, o método dos centros de custos trabalha apenas os custos de transformação (BORNIA, 2002). Segundo Filomena (2004), a origem deste método está relacionada à época em que a mão-de-obra direta e os materiais eram os fatores predominantes de produção, a tecnologia era estável e observava-se uma limitada variabilidade dos produtos.

Segundo Campagnolo (2008), o método tem sua origem na Alemanha no início do século XX. O autor cita também RKW, método das seções homogêneas, BAB e mapa de alocação de custos como sendo sinônimos aos centros de custos.

Kraemer (1995) diz que este é o método de custeio mais utilizado no mundo. Como justificativas para esta ampla utilização, Campagnolo (2008) diz que este método representa os procedimentos da tradicional contabilidade de custos.

Outro importante fator que leva a utilização deste método diz respeito à facilidade de implementação. Segundo Matos (2002) *apud* Leoncine, Cezar e Abbas (2013), o método dos centros de custos é o mais viável de ser implantado em ambientes hospitalares em razão de sua complexidade, das informações requeridas e dos controles gerados pela sua utilização.

Apesar de não necessitar de grande quantidade de informações, e apresentar bons resultados a curto prazo, Leoncine, Cezar e Abbas (2013) dizem que este método não revela alguns custos que a competitividade moderna coloca em evidência. Os autores acrescentam dizendo que apesar da simplicidade, dos resultados obtidos no curto prazo e das melhorias de gestão oriundas de sua utilização, a empresa do ambiente moderno deve enxergar este método como um passo inicial. Sendo assim, atividades ou departamentos mais representativos devem possuir um sistema de custeio mais acurado.

Este método também tem sido utilizado no agronegócio (OAIGEN et al., 2008) (OAIGEN et al., 2009) (MELZ, 2013) e em análises relativas aos custos de arborização de cidades (LEAL; BIONDI; ROCHADELLI, 2008). Leal, Biondi e Rochadelli (2008) utilizaram esta metodologia para avaliar os custos das árvores das ruas da cidade de Curitiba, Paraná. Como resultados foi possível o custeamento de diversas espécies. No entanto, como fatores adversos à sua utilização cita-se a necessidade de um banco de dados com as informações a respeito da idade e localização das árvores.

Oaigen et al. (2008) dizem que a falta de padronização nas análises do agronegócio, mais especialmente no setor pecuário, causa problemas no que tange ao entendimento e utilização das informações geradas pelos sistemas de informação. Segundo estudo realizado pelos autores, o método do custeio ABC e dos centros de custos têm sido indicados para este setor, mas o método ABC é de difícil implementação visto que necessita de muitas informações. Já o método dos centros de custos ajuda a melhor entender os impactos das ações para um posterior detalhamento das informações.

Já Melz (2013) encontrou diferenças entre a literatura de custeio e as práticas adotadas no agronegócio no que tange à alocação dos custos indiretos. Apesar das diferenças encontradas

no levantamento bibliográfico realizado, o autor diz que o controle dos custos na pecuária é um dos fatores que contribuem para o sucesso do negócio.

Oaigen et al. (2009) utilizaram o método dos centros de custos como base para uma simulação que tinha por objetivo avaliar a inserção de novas tecnologias em um sistema de produção de cria. Como resultados, foram citados os benefícios nas análises relativas às variações nos custos diretos e nos indicadores econômicos e biológicos do negócio.

Na prática, o objetivo deste método é alocar os custos aos produtos em função de direcionadores de custo (FILOMENA, 2004). O autor diz ainda que este método foi desenvolvido com o intuito de resolver a questão da heterogeneidade de produção. Bornia (2002) apresenta cinco passos para a operacionalização e operação deste método:

1. Separação dos custos em itens;
2. Divisão da empresa em centros de custos;
3. Identificação dos custos com os centros (distribuição primária);
4. Redistribuir os custos dos centros indiretos até os diretos (distribuição secundária);
5. Distribuição dos custos dos centros diretos aos produtos (distribuição final).

Inicialmente, os custos devem ser classificados por itens de custeio. Como exemplo de itens de custos, Bornia (2002) cita: energia elétrica, aluguéis, seguro, depreciação, mão-de-obra, matérias de consumo e serviços de terceiros. Em paralelo, as empresas devem ser departamentalizadas, característica essa citada por Kraemer (1995) como sendo típica deste método.

Segundo Bornia (2002), os centros de custos são determinados considerando-se o organograma, localização, responsabilidades e a homogeneidade. Filomena (2004) diz que a homogeneidade do centro é muito importante para que a unidade de trabalho realmente reflita o serviço de cada centro. Para Campagnolo (2008), um centro de custo é homogêneo se todos os produtos que passam pelo centro de custo são submetidos ao mesmo tipo de trabalho.

Adicionalmente à divisão da empresa em centros de custos, cada um deles deve ser classificado em relação à natureza da atividade que executam. Os centros de custos diretos são aqueles que trabalham diretamente com os produtos, já os indiretos são os que prestam serviços aos diretos e apoio à empresa em geral (BORNIA, 2002).

Após a separação dos custos em itens de custeio e da definição dos centros de custos, deve-se proceder a alocação dos custos aos centros de custos, o que é feito através de direcionadores de custos. Como exemplos de direcionadores, Martins (2010) apresenta: rateio com base em horas-máquina, com base em mão-de-obra direta e com base nas matérias-primas. Cita-se ainda a utilização de área utilizada para despesas de estrutura, potência instalada para energia elétrica, entre outros.

Uma vez determinado o custo total de cada centro de custo, deve-se realizar a distribuição secundária, conforme nomenclatura de Bornia (2002). O autor diz que quanto mais subjetivos os critérios, pior será a alocação resultante. Sendo assim, devem ser utilizados critérios que reflitam a efetiva utilização dos centros indiretos pelos diretos. Filomena (2004) cita três diferentes métodos de realizar esta distribuição: direto, sequencial e recíproco.

Na quinta e última etapa deste método, os custos dos centros de custos diretos devem ser alocados aos produtos. Como base para esta alocação, deve-se utilizar algum direcionador que represente o esforço dedicado no centro direto para a produção dos produtos. Campagnolo (2008) cita como exemplo a utilização de horas-máquina trabalhadas em cada produto, onde o cálculo do custo do produto consiste em multiplicar o custo pelo percentual utilizado pelo produto.

Sinteticamente, este método necessita de critérios que vinculem os itens de custeio aos centros de custos, critérios de alocação dos custos dos centros indiretos aos diretos e o relacionamento direto de cada produto com cada centro de custo. Este último item pode ser entendido como um roteiro de produção. Sendo assim, cita-se como benefício do método a necessidade prévia de organização de algumas bases de dados.

Embora a homogeneidade seja fundamental para a utilização deste método, elas são cada vez mais raras nos processos produtivos. Como efeito, as informações geradas pelos tradicionais métodos de custeio distorcem os custos unitários dos produtos. Neste sentido, Filomena (2004, p. 50) diz que:

Esse método de alocação de custos foi muito usado durante a era da produção em massa, mas por causa do uso da automação e de novas tecnologias, os custos atuais não incorrem na proporção dos volumes de produtos. Isto faz com que a alocação de custos, usadas nos sistemas tradicionais, distorçam os custos dos produtos.

3.2.3 MÉTODO DA UNIDADE DE ESFORÇO DE PRODUÇÃO (UEPs)

Tendo em vista a crescente demanda do mercado pela diversificação de produtos, o gerenciamento, e por consequência o custeio, das empresas tornou-se uma atividade mais complexa. George Perrin, um engenheiro francês, criou um método de custeio que considera que o principal produto de uma indústria é seu trabalho. Este trabalho, por sua vez, é materializado na fabricação de produtos (FILOMENA, 2004).

Inicialmente o método criado por George Perrin em meados da Segunda Guerra Mundial pretendia alocar e calcular custos e controlar a gestão das empresas. A este método foi dado o nome de GP. No entanto, a morte de Perrin fez com que sua metodologia caísse no esquecimento (BORNIA, 2002).

Por volta de 1960, Franz Allora, um dos discípulos de George Perrin e então residente no Brasil, modificou o método e passou a chamá-lo de Unidade de Esforço de Produção (UEP). A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) tiveram importante participação na validação acadêmica do método (FILOMENA, 2004).

Para Kraemer (1995), este método é adequado para os custos de transformação. Segundo a autora, considera-se que os custos relativos às matérias-primas são apenas repassados aos clientes e que, o valor é agregado nos serviços prestados à estas matérias-primas.

Levando-se em consideração a dificuldade de homogeneidade entre operações nos processos produtivos, este método tem por objetivo padronizar a produção para um índice comum, o qual representa o esforço despendido para a sua produção. Esta unificação é alcançada a partir da determinação de uma única medida que engloba diferentes fatores de produção dos diversos postos operativos. Segundo Campagnolo (2008), o esforço total despendido para a produção de um produto é a soma dos esforços utilizados nos diversos postos operativos. Como benefícios de sua utilização cita-se a unificação da produção e o acompanhamento da produção por medidas físicas (BORNIA, 2002).

Segundo Bornia (2002), a alocação dos custos neste método é realizada de baixo para cima por meio da divisão da empresa em postos operativos, os quais consomem recursos diretos e indiretos. O autor acrescenta que os postos operativos devem ser compostos por operações homogêneas.

Para Kliemann e Antunes (1988), este método apresenta três princípios básicos:

1. Princípio do valor agregado: o produto de uma empresa é o trabalho que ela realiza nas matérias-primas, o qual é refletido no valor agregado. A UEP considera que a matéria-prima é um objeto de trabalho;
2. Princípio das relações constantes: a relação entre os esforços de diferentes postos operativos é constante ao longo do tempo;
3. Princípio das estratificações: representa o grau de exatidão desejado na alocação dos custos aos postos operativos. Quanto mais itens de custeio puderem ser alocados diretamente aos postos operativos, mais preciso será o método.

Após a definição dos princípios desta metodologia, Kliemann e Antunes (1988) apresentam cinco etapas básicas para a implementação deste método:

1. Divisão da fábrica em postos operativos: um posto operativo é um conjunto de operações. Segundo Campagnolo (2008), preferencialmente, e não obrigatoriamente, um posto operativo é composto por um posto de trabalho e/ou uma máquina;
2. Cálculo dos Foto-Índices dos Postos Operativos: um foto-índice é formado pelos custos de transformação do posto operativo por unidade de capacidade em determinado período. Normalmente, a unidade deste foto-índice é dada em R\$/hora. O foto-índice de um posto operativo é formado pela soma de alguns itens de custos deste posto operativo. Como exemplos de itens a serem considerados cita-se: mão-de-obra direta e indireta, encargos e benefícios sociais, depreciação técnica horária dos equipamentos, manutenção, energia elétrica e outros custos;
3. Determinação do produto-base e cálculo do foto-custo: segundo Kliemann e Antunes (1988) o produto-base deve passar por todos os postos operativos. Este produto pode ser um existente na empresa ou ser formado por uma combinação de produtos. O foto-custo do produto-base é calculado pelo produto entre os tempos de passagem em cada posto operativo e seus foto-custos. De acordo com o método, o valor do produto-base corresponderá a uma UEP. Este custo servirá de base de comparação para determinar as relações desejadas (BORNIA, 2002);
4. Cálculo dos potenciais produtivos dos postos operativos: segundo Bornia (2002), o potencial produtivo é calculado dividindo-se o foto-índice de cada posto operativo pelo custo do produto base, ou seja, pelo custo de uma UEP (UEP/hora);

5. Cálculo dos valores dos produtos em UEPs: o valor em UEP de um produto é dado pelo produto entre potenciais produtivos de cada posto operativo pelo tempo de passagem dos produtos em cada posto operativo.

Bornia (2002) diz que este método apresenta algumas vantagens em ambientes modernos de fabricação. Valentim e Kliemann (2014) dizem que um dos benefícios oriundos da utilização deste método diz respeito à possibilidade de identificação do desbalanceamento da carga de trabalho entre os diversos postos operativos. Os autores dizem ainda que as informações geradas por este método podem apoiar o processo de precificação dos produtos, facilitando o controle da produção e a determinação da capacidade real de cada posto operativo.

Morozini et al. (2006) citam a dificuldade na determinação dos foto-índices como um fator de dificuldade à implementação da metodologia, mas dizem que seu cálculo só necessita ser realizado uma vez, a menos que haja mudanças significativas nos processos produtivos. O estímulo à melhoria contínua dos processos produtivos através da sistemática identificação das perdas é outro fator apontado como oriundo da utilização deste método.

Esta metodologia tem sido aplicada em diversas empresas dos mais variados segmentos industriais. Petri (2009) utilizou este método em uma empresa de reciclagem. Segundo o autor, a maior acurácia na alocação dos custos foi o principal benefício de sua implementação. Para Valentim e Kliemann (2014), o método das UEPs diminuiu as distorções provocadas pelos tradicionais métodos de custeio.

Lacerda, Walter e Schultz (2011) utilizaram esta metodologia em uma panificadora de pequeno porte e citaram a mensuração das medidas físicas de desempenho como o principal benefício do método. Já Luiz, Gasparetto e Schnorrenberger (2011) utilizaram o método em uma indústria de cosméticos e citam a facilidade de apuração dos custos como sendo o principal benefício de sua utilização.

Por fim, como grande benefício deste método em relação aos demais cita-se a mensuração dos custos e o auxílio ao processo de gestão industrial. O método é, portanto, eficiente no que tange aos custos de transformação de unidades industriais.

3.2.4 MÉTODO *ACTIVITY-BASED COSTING* (ABC)

A inserção de diversos produtos na matriz produtiva das empresas fez com que os tradicionais métodos de custeio, até então adequados, deixassem de captar importantes questões relacionadas ao custeio dos produtos. A mudança neste perfil de produção teve como resultado a mudança no perfil dos custos das empresas descritas por Cooper e Kaplan (1988):

A mão de obra direta representa agora uma pequena fração dos custos corporativos, enquanto as despesas que abrangem operações de apoio à fábrica, comercialização, distribuição, engenharia e outras funções gerais explodiram.

Segundo Borna (2002), o método do Custeio Baseado em Atividades (ABC) surgiu em função da necessidade de melhor alocar os custos indiretos aos produtos. Segundo Filomena (2004), este método de objetivo gerencial tem como principal benefício em relação aos outros métodos o controle dos gastos indiretos.

O método de custeio ABC é o método mais citado na literatura (BORNIA, 2002). Segundo Leone (1997), não há consenso sobre o surgimento do método. Apesar disso, o artigo *Measure costs right: make the right decisions*, de Cooper e Kaplan publicado na *Harvard Business Review* é considerado como sendo o seminal para o método. Nele, os autores argumentam que nem todos os custos variam de acordo com os volumes produzidos, pressuposto dos métodos tradicionais de custeio, e que o sistema de custeio deve ser capaz de captar estes detalhes. Conforme citado no artigo, o custo indireto associado à produção de 100.000 canetas azuis não é o mesmo custo indireto associado à produção de 100.000 canetas distribuídas entre várias cores. Já para os custos diretos, os tradicionais métodos apresentam resultados satisfatórios.

Cooper e Kaplan (1988) argumentaram, também, já prevendo resistência no que tange à implementação deste método, que os tradicionais métodos não precisariam ser totalmente modificados para se adequar a esta nova realidade. Segundo os autores, o ABC é uma ferramenta de estratégia corporativa.

Para que o ABC possa ser implementado, as empresas necessitam entender seus processos e, por consequência, as atividades que os compõem, além de possuir/gerar bases de dados referentes a cada uma destas. Sendo assim, como desvantagens em seu processo de implementação cita-se a necessidade de organização dos processos realizados e da existência

de uma robusta base de dados, em decorrência do grande número de informações necessárias. Em decorrência do foco dado aos processos durante a sua implementação, o método é associado ao custeio ideal e à melhoria contínua dos mesmos (BORNIA, 2002).

O custeio ABC pressupõe que as atividades consomem os recursos de uma organização, gerando custos, e que os produtos utilizam tais atividades, absorvendo custos. Para Bornia (2002), a ideia básica do ABC é estabelecer os custos de cada atividade realizada nas empresas e, então, através de direcionadores de custos encontrar as relações entre as atividades e os produtos.

Kraemer (1995) diz que o método ABC não é um novo modelo de custo, e sim um modelo econômico operacionalmente similar ao tradicional método dos centros de custos, apesar de possuir uma lógica diferenciada. Bornia (2002) entende o método do ABC como um detalhamento do método dos centros de custos.

Segundo Campagnolo (2008), a primeira etapa deste método consiste em identificar as atividades mais importantes em cada setor de uma empresa. É importante que estas atividades possam ser mensuradas e que os produtos que as utilizem as consumam de maneira homogênea.

Brimson (1996, p.62) apud Filomena (2004) define atividade como sendo:

... uma combinação de pessoas, tecnologias, matérias-primas, métodos e ambiente para gerar determinado produto ou serviço. Descreve o que a empresa faz: a forma como o tempo é gasto e os resultados do processo. As atividades são processos que consomem recursos substanciais para gerar produção.

Para Bornia (2002), a segunda etapa consiste na alocação dos custos dos departamentos para as atividades que a compõem. Para isto, segundo o autor, são utilizados direcionadores de custos, os quais relacionam o consumo dos custos com as atividades. Estes direcionadores podem ser calculados, coletados através de índices de atenção ou de outra forma. Cabe salientar que estes direcionadores se referem tanto aos custos diretos quanto aos indiretos.

Após a alocação dos custos para as atividades, Campagnolo (2008) diz que deve-se identificar os objetos de custo. Segundo Filomena (2004), nas atividades é realizado o trabalho das empresas e são onde os produtos são transformados. Desta forma, é preciso identificar todos os produtos, serviços e clientes que irão consumi-las.

Na quarta e última etapa, através de direcionadores de atividades, os custos das atividades são distribuídos aos objetos de custo. Uma atividade é considerada como uma etapa de um processo. Sendo assim, após o cálculo dos custos de todas as atividades as empresas têm condições de calcular o custo consolidado sob a ótica de diferentes objetos de custeio. Segundo Campagnolo (2008), a mensuração dos custos e, por consequência, da rentabilidade dos produtos, clientes e negócios é um dos benefícios associados a implementação do método do ABC.

Além de permitir a avaliação da rentabilidade de diferentes objetos de custos, este método permite a identificação de atividades que não agregam valor às empresas. Campagnolo (2008) diz que o ABC é uma importante fonte de informações no apoio ao custeio e à tomada de decisões.

O método do ABC vem sendo aplicado nos mais diversos setores tendo diferentes objetivos. Abaixo, apresentam-se algumas áreas/setores onde esta metodologia foi implementada:

- Pequenas e Médias empresas (RÍOS-MANRÍQUEZ; COLOMINA; PASTOR, 2014);
- Custos relacionados ao meio ambiente (TSAI et al., 2012);
- Ambientes hospitalares (SÁNCHEZ-REBULL; GÓMEZ; BAUTISTA, 2013);
- Desenvolvimento de produtos (QIAN; BEN-ARIEH, 2008);
- Indústria aeroespacial (LANGMAAK et al., 2013);
- Cadeia de Suprimentos (ASKARANY; YAZDIFAR; ASKARY, 2011);
- Construção civil (TSAI et al., 2014).

Ríos-Manríquez, Colomina e Pastor (2014) realizaram uma *survey* em 180 pequenas e médias empresas do México e identificaram um baixo índice de utilização do ABC. Como justificativas destaca-se a falta de conhecimento do método por parte do empresariado. Sendo assim, os autores sugerem a necessidade de uma maior difusão do método e dos benefícios gerenciais associados a ele como forma de difusão de sua utilização.

Tsai et al. (2012) utilizaram o método do ABC para mensurar os custos dos resíduos ambientais gerados em uma fábrica de celulose. Segundo os autores, estes custos devem ser considerados pelas empresas, visto que a regulação e a correta destinação destes têm importância na imagem e resultado das empresas.

Sánchez-Rebull, Gómez e Bautista (2013) utilizaram o método para avaliar os custos de diferentes tratamentos de doenças degenerativas prestados em um hospital em Tarragona, Espanha. Como benefícios os autores citam a correta determinação dos custos, a melhoria na gestão associada à identificação das atividades que agregam mais valor e a utilização mais eficiente dos recursos em decorrência das melhorias identificadas. Os autores acrescentam que caso outros hospitais utilizassem a mesma metodologia, seria possível a identificação de *benchmarks* os quais poderiam trazer mais vantagens.

Qian e Ben-Arieh (2008) propuseram um método híbrido de custeio baseado em atividades e de parâmetros dos produtos para estimar os custos de novas peças rotacionais. Segundo os autores, o método ABC ajuda os desenvolvedores dos produtos a se conscientizarem de quais parâmetros dos projetos criam demandas nas estruturas indiretas e de apoio das organizações.

Langmaak et al. (2013) utilizaram o ABC para determinar o custo de um novo componente da indústria aeroespacial. Segundo eles, muitas informações são necessárias para o desenvolvimento e implementação do sistema, mas o entendimento das causas e efeitos das atividades são determinados.

Askarany, Yazdifar e Askary (2011) dizem que o método ABC é o que permite a melhor compreensão dos processos e atividades de uma cadeia de suprimentos. Segundo os autores as empresas de maior porte são as que mais utilizam este método na Nova Zelândia. Como benefícios da aplicação deste método na cadeia de suprimentos cita-se a melhoria no desempenho organizacional, visualização dos processos, aumento de produtividade e rentabilidade.

Tsai et al. (2014) utilizaram esta metodologia para comparar os custos de construções convencionais com os custos de construções ambientalmente limpas. Segundo os autores, a incorporação de custos e benefícios associados a fatores ambientais confere mais realismo aos resultados do método. Sendo assim, é possível comparar os custos e os impactos das economias verdes em cada construção.

Por fim, Cooper e Kaplan (1988) justificam a adoção do método com o seguinte argumento: “O ABC ajuda os gestores a tomar melhores decisões sobre o *design* de produto, preço, *marketing* e *mix*, e incentiva melhorias operacionais contínuas”.

3.2.5 MÉTODO *TIME-DRIVEN ACTIVITY-BASED COSTING* (TDABC)

No ano de 2004, Kaplan & Anderson propuseram uma variação ao método ABC. A esta nova metodologia os autores deram o nome de *Time Driven Activity-Based Costing*, o TDABC. Diferentemente do método do ABC, onde eram necessários direcionadores de custos e direcionadores das atividades para os produtos, no TDABC só um direcionador é necessário.

Segundo Kaplan e Anderson (2004), este direcionador é o tempo. Sendo assim, a operacionalização consiste em calcular o custo por unidade de tempo. Feito este cálculo, a partir da utilização dos recursos pelos produtos os custos são distribuídos aos mesmos.

Desde então, a nova metodologia tem sido muito implementada. Demeere, Stouthuysen e Roodhooft (2009) utilizaram esta metodologia em um ambulatório clínico. Como benefícios de sua utilização foram citadas a facilidade de implementação em comparação ao método do ABC, simplicidade na atualização e as informações operacionais geradas pelo método.

Já Everaert, Bruggeman e Creus (2008) realizaram um estudo de caso mostrando as diferenças entre a utilização dos métodos ABC e TDABC. No caso estudado, optou-se pelo TDABC pela simplicidade na implementação e pelos benefícios gerados pelas informações estabelecidas.

Para Hoozée e Bruggeman (2010), o envolvimento dos colaboradores de todos os níveis e do estilo de liderança ao longo do processo de implementação influenciam nos resultados obtidos. As autoras embasam este argumento através de diferentes formas de implementação realizadas.

Já Kaplan et al. (2014) utilizaram o TDABC para a medição dos custos associados ao tratamento de enfermidades. Segundo os autores, a metodologia se mostrou adequada pois, além de calcular os custos dos diferentes tratamentos, permite a análise de valor das diferentes atividades desenvolvidas.

Por fim, Stouthuysen et al. (2010) utilizaram o método em uma biblioteca universitária na Bélgica. Segundo os autores, a facilidade no entendimento e implementação aliados à facilidade do processo de gestão desencadeado são os principais benefícios da utilização do TDABC.

3.3 APLICAÇÕES EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)

Como aplicações de métodos de custeio para ambientes de TI, foi encontrada uma dissertação da Universidade de Lunds, na Suécia, do ano de 2007 e intitulada ‘Gestão de Custos em TI utilizando ABC’. Segundo Lovén e Rudsvik (2007), o objetivo inicial do trabalho era identificar os custos da prestação de determinados serviços, e então alocá-los aos objetos de custo. O trabalho pretendia, também, conscientizar a TI sobre a geração de seus custos.

Segundo os autores, muitas publicações de TI estão voltadas para a determinação de seu valor comercial sem, no entanto, dar a devida atenção ao processo de construção dos custos. Neste sentido, o estudo realizado por eles teve como objetivo ser o início de uma discussão mais aprofundada sobre custeio em TI.

O método apresentado na referida dissertação é específico para os serviços enfocados no estudo realizado. Diferentemente disso, o objetivo do método a ser proposto nesta dissertação é ser um modelo genérico passível de ser aplicado no ambiente de TI, seja ele qual for.

3.4 CONSOLIDAÇÃO DE CUSTOS

Neste capítulo foram apresentados os principais pontos referentes aos sistemas de custeio. Inicialmente foi apresentado um histórico com os objetivos de um sistema de custeio. A partir do entendimento da importância de sua correta mensuração e de que os custos são a maneira pela qual as empresas podem avaliar os resultados de suas ações, foram apresentadas algumas classificações dos custos.

Conforme citado anteriormente, os sistemas de custeio são constituídos por uma combinação de princípios e métodos. No que tange aos princípios, foram apresentados os cinco abordados na literatura, bem como o relacionamento entre eles. Segundo Bornia (2002), cabe aos princípios a definição de quais informações serão utilizadas e os métodos dizem respeito à forma como estas informações serão processadas para a obtenção dos custos.

Na sequência, foram apresentados cinco métodos de custeio. A escolha do método é um ponto crítico para a proposição da metodologia foco desta dissertação. A observação da Quadro 4 permite a visualização da adequação ou não de cada um dos métodos no que tange aos itens de custeio, na mensuração das perdas, na alocação dos custos indiretos bem como de algumas questões ligadas à implementação destes métodos.

Método	Custos de MP	CIF	Mensuração das perdas	Despesas de estrutura	Complexidade de Implementação	Custo de implementação	Necessidade de Informações
Custo-Padrão	Bom	Não considera	Bom, para custos de MP	Ruim	Média	Médio	Média
Centros de Custos	Não considera	Insuficiente	Ruim	Regular	Simples	Baixo	Pequena
UEP	Não considera	Eficaz, foco na área industrial	Bom detalhamento por operação e produto	Ruim	Média	Médio	Média
ABC	Não considera	Eficaz, foco nas áreas de apoio	Superficial	Bom	Alta	Alto	Grande
TD ABC	Não considera	Eficaz, foco nas áreas de apoio	Bom detalhamento, sem estratificação	Bom	Média	Médio	Média

Quadro 4: Comparativo entre os métodos de custeio.

Fonte: adaptado de Campagnolo et al. (2009) e Campagnolo (2008).

Tendo em vista a adequação de cada método no que tange aos itens de custos e ao ambiente de custeio, os métodos do ABC e do TDABC parecem ser os mais adequados para a solução a ser proposta. Sendo assim, o método a ser proposto deverá ser uma combinação destes, no entanto poderá incorporar elementos de outros métodos, modelo dito híbrido, ou até mesmo uma adaptação tendo em vista o complexo ambiente de TI.

Por fim, Cooper (1990) *apud* Filomena (2004) considera que algumas questões devem ser levadas em consideração antes de começar a implantação, e neste caso a proposição de uma metodologia apoiada no método de custeio ABC:

- O sistema de informações, gerados pelo ABC, estará integrado com o sistema atual, utilizado pela empresa, ou será tratado separadamente?
- Quem vai se responsabilizar pelo sistema após a sua implementação?
- Quão preciso o sistema necessita ser?
- O design inicial do sistema será simples ou complexo?

No capítulo 2 buscou-se o entendimento de TI e de seus mecanismos de gestão. Como solução da área para a alocação e comunicação de seus custos, identificou-se o *chargeback*. Apesar disso, não constava na literatura pesquisada uma sistemática para a sua implementação. Desta forma, para a proposição de uma sistemática que apoiasse a implementação do *chargeback*, foi necessário realizar uma pesquisa bibliográfica sobre custos, a qual foi objeto deste capítulo.

Identificou-se que sistemas de custeio são formados por uma combinação de princípios e métodos de custeio. Nos princípios, é realizada a discussão sobre a informação a ser utilizada, se de forma total, conceito de gastos, ou com incorporação parcial ou sem incorporação das perdas. Apesar de necessária, a discussão e questionamento sobre a informação a ser atribuída e, mais ainda, a comparação entre os valores encontrados nos diferentes princípios não é o objeto desta dissertação. Cabe salientar que a sistemática a ser proposta diz respeito à forma como operacionalizar esta alocação, sendo a discussão de qual informação deve ser atribuída uma questão anterior à sua implementação, e de fundamental importância. Por fim, vale salientar que a sistemática é aplicável para qualquer tipo de conteúdo da informação, ou seja, considerando-se ou não as perdas.

4 PROPOSIÇÃO DE UMA SISTEMÁTICA PARA O CONTROLE GERENCIAL DOS CUSTOS RELACIONADOS À TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

O entendimento do ambiente de TI e de suas especificidades, os instrumentos de gestão disponíveis e a identificação da necessidade de controle de suas atividades e do modo como seus diferentes componentes se relacionam, deram subsídio para a proposição de uma sistemática de controle. Aliado a isso, o levantamento da literatura de custos teve por objetivo identificar as metodologias existentes e entender qual o escopo de cada uma delas. A junção destas duas pesquisas se consolida neste capítulo, o qual apresenta a proposição de uma sistemática de controle gerencial dos custos relacionados à TI.

Os custos de TI serão divididos em dois grandes grupos de recursos: despesas correntes e imobilizado. Esta divisão é utilizada pelo fato de os itens do imobilizado representarem os itens do patrimônio e necessitarem de uma classificação no momento em que são adquiridos. Muitas vezes isso não é observado, fato que não impede a utilização da sistemática, mas sua classificação à posteriori é muito complexa pois envolve diversos itens de difícil classificação. Adicionalmente, estes custos possuem altos valores e podem ter um impacto significativo nos resultados, e assim um tratamento específico se justifica pela possibilidade de controle mais acurado deste recurso.

As despesas correntes dizem respeito aos custos de mão-de-obra, estrutura e operação de TI. Estes recursos normalmente estão distribuídos na estrutura de centros de custos das empresas e são efetivamente desembolsados no período de análise. Já os custos de imobilizado, comumente, estão consolidados em um mesmo centro de custos. Esta consolidação se dá em virtude tanto da dificuldade de classificação destes itens quanto pela grande quantidade de itens, que se relacionam com o patrimônio de TI que deve ser depreciado e não é efetivamente desembolsado no período, mas para fins gerenciais deve ser considerado.

Tem-se, então, que os custos de TI são formados pela soma destes itens, e a Equação 1 apresenta esta relação.

$$C_{total} = C_{imobilizado} + C_{corrente} \quad (1)$$

Cabe salientar que a sistemática para as despesas correntes difere da sistemática do imobilizado. Sendo assim, serão apresentados os passos das despesas correntes e posteriormente do imobilizado. Além disso, preliminarmente à apresentação da sistemática serão definidas algumas variáveis que serão utilizadas ao longo deste capítulo. O Quadro 5 apresenta a lista dessas variáveis.

Variável	Definição
N	Conjunto de Atividades de desenvolvimento de TI
J	Conjunto dos Objetos de custos de TI
M	Conjunto dos Servidores do Data Center
Z	Conjunto dos servidores virtuais do Data Center
Y	Conjunto dos servidores <i>hosts</i> físicos do Data Center
W	Conjunto dos servidores físicos não <i>hosts</i> do Data Center
A	Custo total de Imobilizado
B	Custo de Imobilizado exclusivo de um objeto de custo
C	Custo de Imobilizado dos itens relativos a <i>software</i>
D	Custo de Imobilizado dos itens relativos a <i>storage</i>
E	Custo de Imobilizado dos itens relativos a servidores
F	Custo de Imobilizado dos itens relativos a <i>hardware</i>
G	Custo de Imobilizado dos itens relativos a <i>switch</i>
H	Custo de Imobilizado dos itens não classificados nos itens B à G (outros)
β_z	Capacidade de processamento considerada do servidor virtual
β_y	Capacidade de processamento considerada do servidor <i>host</i>
θ	Custo por unidade de processamento considerada
τ	Custo de Imobilizados dos itens E, F e G por unidade de processamento

Quadro 5: Lista das variáveis utilizadas na sistemática proposta.

Fonte: elaborado pelo autor.

Considerar-se-á N como o conjunto das atividades de desenvolvimento e n o índice de cada uma destas atividades. Sendo assim, tem-se que $n \in N$. Complementarmente, J representa o conjunto dos objetos de custos a serem custeados e j o índice de cada objeto. Da mesma forma, tem-se que $j \in J$.

No que tange aos servidores, M representa o total de servidores do *Data Center* e m o índice de cada servidor. Tem-se que $m \in M$. Os M servidores podem ser classificados em três categorias distintas: virtual, *host* físico e físico não *host*. O conjunto M de servidores é descrito na Equação 2, na qual Z representa os servidores virtuais, Y os *hosts* físicos e W os físicos não *host*.

$$M = Z \cup Y \cup W \quad (2)$$

Já nos custos relativos à depreciação, A representa a totalidade do custo dos itens do imobilizado. Estes itens devem ser categorizados. A Equação 3 representa o conjunto dos itens do imobilizado e suas classificações. B representa os itens classificados como exclusivos de um objeto, C é formado pelos itens de *softwares*, D de *storage*, E de servidores, F de *hardware*, G de *switch* e H os demais itens, que serão chamados de outros.

$$A = B \cup C \cup D \cup E \cup F \cup G \cup H \quad (3)$$

A Figura 10 apresenta os passos desta sistemática e em seguida cada uma das suas etapas é explicitada.

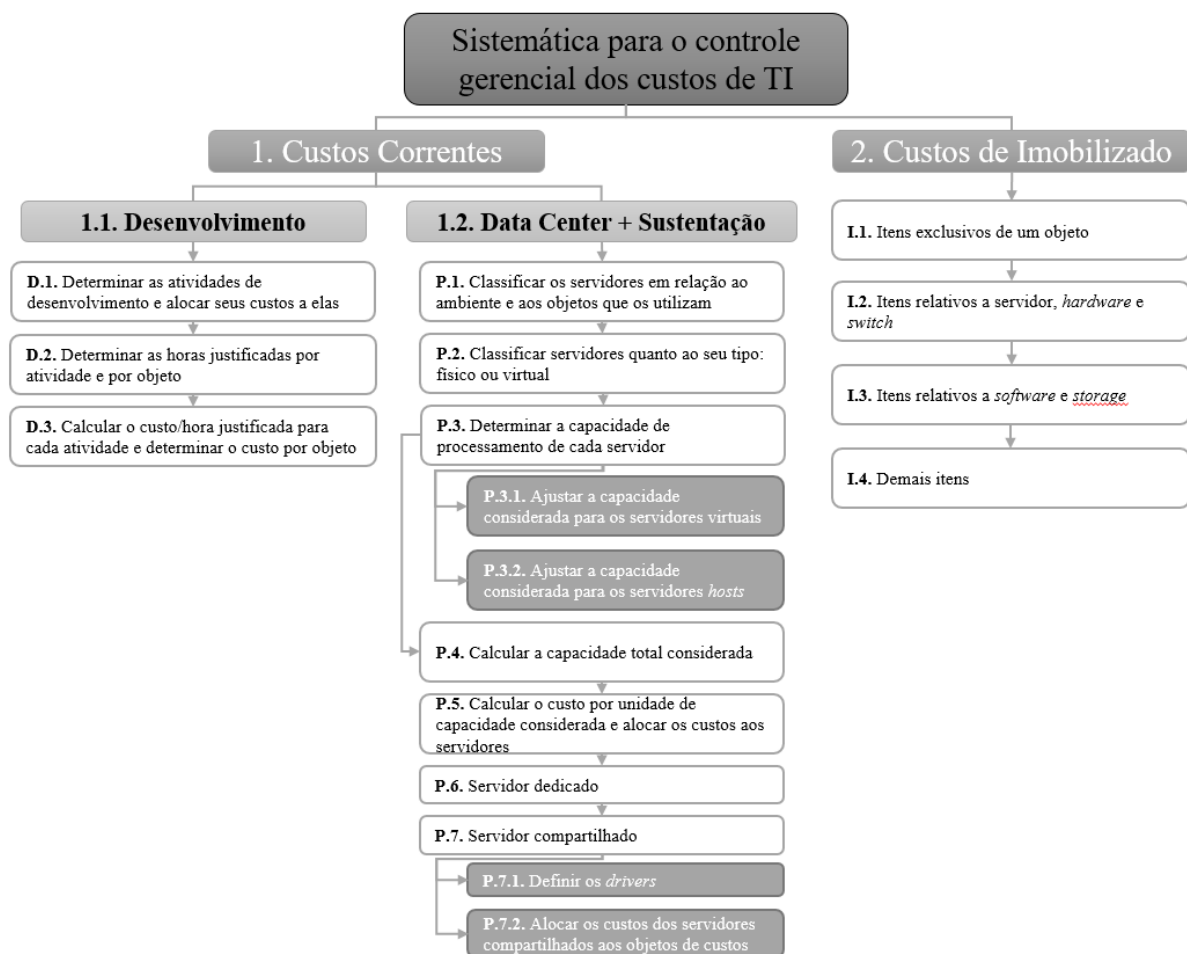


Figura 10: Estrutura da sistemática proposta para o controle gerencial dos custos de TI.

Fonte: elaborado pelo autor.

4.1 CUSTOS CORRENTES

A área de TI é normalmente dividida em duas áreas: Produção e Desenvolvimento. Sendo assim deve-se identificar os custos correntes de TI no que tange ao seu relacionamento com elas. A Equação 4 apresenta a composição dos custos correntes e a Equação 5 detalha os componentes dos custos de Produção.

$$C_{corrente} = C_{desenvolvimento} + C_{produção} \quad (4)$$

$$C_{produção} = C_{sustentação} + C_{data\ center} \quad (5)$$

Apesar de possuírem custos distintos e serem responsáveis por diferentes atividades, os custos de sustentação devem ser tratados em conjunto com os custos do *Data Center*. Isso se justifica pelo fato de que a Sustentação tem por objetivo manter o *Data Center* em funcionamento bem como realizar o acompanhamento de seus indicadores. Desta forma, caso não houvesse *Data Center* não haveria Sustentação. Sendo assim, daqui por diante, quando forem citados os custos de *Data Center* estarão sendo considerados os custos da sustentação em conjunto, ou seja, os custos totais de produção.

4.1.1 Custos de Desenvolvimento

Nesta seção serão apresentados os passos da sistemática proposta referente aos Custos de Desenvolvimento.

- **Passo D.1 – Determinar as atividades de desenvolvimento e alocar seus custos a elas**

Após a determinação dos custos relacionados ao Desenvolvimento, iniciam-se as etapas para a implementação de seu sistema de custeio gerencial.

Neste momento é importante que seja feita uma observação. Algumas das atividades realizadas no desenvolvimento são específicas à concepção de novas aplicações ou dispositivos. Estas, algumas vezes, acabam tendo seus valores ativados, ou seja, têm seus custos enviados para o patrimônio da empresa e impactam o custo do imobilizado durante a utilização da aplicação. Apesar disso, estes itens serão custeados, ficando a critério de quem adotar a sistemática proposta se estes itens devem impactar nos custos ou se serão ativados para posterior depreciação.

Inicialmente, deve-se dividir os custos de desenvolvimento em N atividades. Cada uma delas é composta pelos custos dos colaboradores, estrutura e demais itens de custeio relacionados ao seu funcionamento. A divisão dos custos de Desenvolvimento em atividades facilita o entendimento dos custos bem como do gerenciamento da área. Cada atividade pode representar um projeto, grupo de serviço, área foco, etc. A Equação 6 apresenta o custo total de Desenvolvimento.

$$C_{desenvolvimento} = \sum_{n=1}^N C_n \quad (6)$$

- **Passo D.2 – Determinar as horas justificadas por atividade e por objeto**

Após a determinação do custo de cada uma das atividades relacionadas ao Desenvolvimento, deve-se implementar um controle operacional sob os colaboradores desta área. Neste controle, os colaboradores devem justificar suas horas de trabalho através de apontamentos de horas. Inicialmente, este controle pode ser realizado em planilhas eletrônicas, as quais devem conter as seguintes informações: colaborador, período da atividade realizada, atividade vinculada, objeto de custeio demandante da atividade desenvolvida e horas trabalhadas.

A Tabela 1 apresenta um modelo de estruturação desta planilha. Cabe salientar que o objeto demandante deve estar vinculado ao objetivo do sistema de custeio gerencial, neste caso os negócios/produtos de uma empresa.

Colaborador	Período	Atividade	Objeto demandante	Horas trabalhadas
João	jun/14	Atividade 1	Produto 1	7,5
Maria	jun/14	Atividade 2	Produto 3	3,8
José	jun/14	Atividade 1	Produto 2	2,7
Carlos	jun/14	Atividade 3	Produto 1	8,1

Tabela 1: Modelo de planilha de controle para a área de Desenvolvimento de TI.

Fonte: elaborado pelo autor.

- **Passo D.3 – Calcular o custo/hora justificada para cada atividade e determinar o custo por objeto**

De posse do custo de cada uma das atividades e da implementação do controle das atividades de Desenvolvimento é possível fazer, para cada período de análise, o levantamento do total de horas justificadas por atividade. Desta forma, para cada atividade é realizado o cálculo do custo por hora justificada, α , no período de análise. Sendo h_n as horas justificadas para cada

atividade, a Equação 7 apresenta o custo por hora justificada para as atividades de Desenvolvimento.

$$\alpha_n = \frac{c_n}{\sum_{n=1}^N h_n} \quad (7)$$

Após a determinação de α_n e da identificação das horas justificadas em cada atividade para cada objeto, h_{nj} , deve-se realizar a consolidação do custo total por objeto de custeio. A Equação 8 apresenta o custo total por objeto de custeio considerado.

$$C_j = \sum_{n=1}^N \alpha_n \times h_{nj}, \forall j. \quad (8)$$

4.1.2 Custos de Produção

O custo de Produção é composto pelos custos do *Data Center* e pelos custos de Sustentação. Conforme citado anteriormente, estes dois itens de custos serão tratados de forma similar. Sendo assim os passos apresentados na sequência dizem respeito aos dois itens.

- **Passo P.1 – Classificar os servidores em relação ao ambiente e aos objetos que os utilizam**

A Figura 6 apresenta a estrutura de um *Data Center*. Conforme apresentado ao longo do Capítulo 2, esta estrutura é constituída por diversos servidores e estruturas de apoio.

Idealmente, o cálculo do custo deve ser realizado para cada item do *Data Center*. No entanto, em virtude da alta complexidade decorrente e da grande quantidade de informações que seriam necessárias, buscou-se entender como estes itens se relacionam a fim de realizar o cálculo para grupos de itens. O entendimento foi de que os servidores representam o maior custo do *Data Center*, e que os demais itens são estruturas de apoio ao seu funcionamento. Por este motivo, a metodologia consolida os custos de diversos itens e os trata de maneira conjunta aos custos dos servidores. Sendo assim, é necessário que sejam identificados todos os servidores que compõem o *Data Center* e classificados em relação a dois critérios: ambiente e objetos que os utilizam.

A classificação em ambientes pode ser necessária ou não. Indica-se a subdivisão em ambientes a fim de identificar diferenças no que tange tanto à sua estruturação quanto ao tipo de processamento que executam. Esta classificação tem por objetivo facilitar a gestão de

diferentes ambientes. Em relação aos objetos que utilizam cada servidor, eles deverão estar alinhados com os objetivos do sistema de controle gerencial.

- **Passo P.2 – Classificar servidores quanto ao seu tipo: físico ou virtual**

Após a identificação dos servidores em relação aos objetos que os utilizam e o ambiente em que estão inseridos, deve-se realizar a classificação do servidor quanto ao seu tipo: físico ou virtual. A ampla difusão da computação descentralizada tem levado muitas empresas a utilizarem servidores virtuais.

Entre as vantagens associadas a estes servidores cita-se o compartilhamento de recursos, bem como a maior taxa de utilização da estrutura física disponibilizada. Custos com aluguéis do espaço físico do *Data Center* também são minimizados com estes servidores. Apesar de mais caros os servidores físicos são necessários, visto que as máquinas virtuais são vinculadas a máquinas físicas.

- **Passo P.3 – Determinar a capacidade de processamento de cada servidor**

O *Data Center* possui diversos servidores, os quais tem por objetivo o processamento de dados. Sendo assim, deve-se determinar a capacidade de processamento relativa de cada servidor. Desta forma o custo por unidade de capacidade de processamento é o mesmo independentemente de onde esteja, mas o custo por servidor irá diferir em razão de diferentes capacidades de processamento que possuem.

Os servidores possuem diversas configurações, as quais impactam na sua capacidade de processamento. Apesar disso, não é possível utilizar todas estas especificações para determinar a capacidade relativa de cada servidor, visto que isso exigiria o levantamento de uma grande quantidade de informações. Por este motivo, foram identificadas duas configurações críticas no que tange à capacidade que possuem para processar informações.

A primeira delas é o número de CPUs em cada servidor e a segunda diz respeito ao número de *Cores* que o servidor possui. Os dois indicadores, CPUs e *Cores*, são proporcionais ao potencial de processamento, ou seja, quanto maiores, maior a capacidade.

Sendo assim, tem-se que a capacidade de processamento por servidor e a total do *Data Center* são definidas pelas Equações 9 e 10 respectivamente.

$$\text{Capacidade processamento}_m = CPU_m \times Core_m \quad (9)$$

$$Capacidade\ processamento_{total} = \sum_{m=1}^M CPU_m \times Core_m \quad (10)$$

Para os casos em que o objetivo seja considerar todos os servidores como homogêneos, deve-se considerar o mesmo número de CPUs e *Cores* para todos os servidores. Neste caso, a Equação (9) retorna o mesmo peso para cada servidor, o que gera, por consequência, o mesmo custo alocado por servidor.

A utilização desta forma para a consideração da capacidade de processamento supõe uma relação linear entre capacidade de processamento e o produto de CPU e *Cores*. Esta é uma limitação da sistemática proposta e deve ser investigada em trabalhos futuros.

- **Passo P.3.1 – Ajustar a capacidade considerada para os servidores virtuais**

Os servidores virtuais compartilham a estrutura física disponibilizada pelos servidores físicos. Sendo assim, a real capacidade de processamento é compartilhada entre as máquinas virtuais. Em virtude disso é necessário utilizar um redutor de capacidade para os servidores virtuais, ou seja, a capacidade considerada irá diferir da capacidade de processamento. Este redutor consiste em considerar apenas um *Core* quando o servidor é virtual. A Equação 11 apresenta a capacidade de processamento considerada, β , para os servidores virtuais.

$$\beta_z = \sum_{z=1}^Z CPU_z \quad (11)$$

- **Passo B.3.2 – Ajustar a capacidade considerada para os servidores *hosts***

Da mesma forma que os servidores virtuais compartilham a estrutura disponibilizada pelos servidores físicos, os servidores *hosts*, que são base para os servidores virtuais, têm sua estrutura utilizada por vários servidores virtuais. Desta forma, os servidores de virtualização, *hosts*, já têm seus custos alocados aos servidores virtuais. Sendo assim, estes servidores não devem receber custo. A Equação 12 apresenta a capacidade considerada para os servidores *host*.

$$\beta_y = 0, \forall y. \quad (12)$$

Novamente, estes redutores de capacidade considerada são uma limitação da sistemática. A investigação de quais redutores devem ser utilizados deve ser objeto de trabalhos futuros. Apesar disso, cabe salientar que a utilização destes dois redutores é uma tentativa de equalizar

a redução efetiva de custos observada nos servidores virtuais. Segundo estimativas da Cisco (2007), um servidor físico custa em média 3,5 vezes mais que um servidor virtual.

- **Passo P.4 – Calcular a capacidade total considerada**

Após a definição da capacidade de processamento de cada servidor e dos ajustes da capacidade a ser considerada nos servidores virtuais e *hosts*, é possível determinar a capacidade total a ser considerada no *Data Center*, λ . A Equação 13 apresenta a capacidade total de processamento a ser considerada.

$$\lambda = \sum_{w=1}^W CPU_w \times Core_w + \sum_{z=1}^Z CPU_z \quad (13)$$

- **Passo P.5 – Calcular o custo por unidade de capacidade considerada e alocar os custos aos servidores**

Após a determinação de λ , Equação (13), é realizado o cálculo do custo por unidade de processamento relativa considerada, θ . Este cálculo é apresentado na Equação 14.

$$\theta = \frac{C_{produção}}{\lambda} \quad (14)$$

De posse da informação gerada na Equação 14 e da capacidade considerada por servidor, determina-se o custo de cada um dos servidores do *Data Center*, o qual é definido em função de sua classificação e da configuração que possui. As Equações 15 e 16 apresentam o custo por servidor virtual e servidor físico não *host*, respectivamente.

$$Servidor_z = \theta \times CPU_z \quad (15)$$

$$Servidor_w = \theta \times CPU_w \times Core_w \quad (16)$$

- **Passo P.6 – Servidor dedicado**

Para os servidores dedicados a um único objeto de custo, a alocação dos custos se dá de forma direta.

- **Passo P.7 – Servidor compartilhado**

Quanto aos servidores compartilhados, é necessária a utilização de alguma métrica técnica que determine quanto cada objeto utilizou da capacidade.

- **Passo P.7.1 – Definir os *drivers***

Em decorrência da utilização de servidores compartilhados, é necessário que seja identificada alguma métrica que represente o quanto cada objeto utilizou da estrutura disponibilizada no período de análise. Cada ambiente pode apresentar um *driver* técnico diferenciado em relação aos demais.

A escolha deste *driver* depende da estrutura implementada e da natureza do processamento realizado no ambiente. Para cada ambiente, deve-se definir um *driver*, e um mesmo *driver* pode ser utilizado para mais de um ambiente, caso este represente a efetiva utilização de mais de um ambiente. Os *drivers* devem ser determinados em conjunto com os responsáveis técnicos de TI. Isso se justifica, pois estes profissionais possuem melhor entendimento dos processos realizados e, portanto, maior capacidade de identificar e definir quais são os *drivers* a serem utilizados.

- **Passo P.7.2 – Alocar os custos dos servidores compartilhados aos objetos de custos**

A partir da definição do *driver* a ser utilizado para cada ambiente, é realizada a alocação dos custos de cada servidor para os diferentes objetos de custo que o utilizam. A Tabela 2 apresenta um exemplo de como este *driver* é utilizado para determinar o custo alocado para cada objeto.

Custo do servidor	Driver objeto 1	Driver objeto 2	Driver objeto 3	Driver objeto 4	Driver objeto 5	Soma driver
R\$ 500,00	23303	42342	89485	32423	21309	208862
	% custo objeto 1	% custo objeto 2	% custo objeto 3	% custo objeto 4	% custo objeto 5	
	11,16%	20,27%	42,84%	15,52%	10,20%	
	Custo objeto 1	Custo objeto 2	Custo objeto 3	Custo objeto 4	Custo objeto 5	
	R\$ 55,79	R\$ 101,36	R\$ 214,22	R\$ 77,62	R\$ 51,01	

Tabela 2: Modelo do processo de alocação dos custos dos servidores compartilhados.

Fonte: elaborado pelo autor.

Sendo assim, o custo por objeto de custeio consiste em quantas unidades de capacidade de processamento serão alocadas para cada objeto. A Equação 17 apresenta o cálculo do percentual do custo de cada servidor a ser alocado a cada um dos objetos considerados.

$$Capacidade_j(\%) = \frac{driver_j}{driver_j} \quad (17)$$

4.2 CUSTOS DE IMOBILIZADO

Após a determinação da sistemática de alocação dos custos correntes aos objetos de custeio, parte-se para a definição da sistemática de custeio dos itens do imobilizado. Estes custos dizem respeito a itens que foram adquiridos anteriormente e estão sendo depreciados. Cabe salientar que estes custos não são efetivamente desembolsados no período de análise, mas para fins gerenciais devem ser considerados. A Equação 18 apresenta a composição destes custos.

$$C_{imobilizado} = \sum_{a=1}^A C_a \quad (18)$$

Cabe salientar que os itens de imobilizado dizem respeito tanto à estrutura de desenvolvimento quando do *Data Center*, no entanto por estarem sob gestão de um mesmo setor da empresa e serem tratados de forma distinta em relação aos custos correntes, serão tratados de forma separada.

- **Passo I.1 – Itens exclusivos de um objeto**

Os itens classificados como exclusivos de um objeto de custeio, (B), devem ter seus custos alocados de forma direta. Cabe salientar que, preferencialmente, todos os itens deveriam ser alocados diretamente para um objeto, e somente quando isso não for possível os itens deverão ser classificados nos outros itens de imobilizado.

- **Passo I.2 – Itens relativos a servidor, *hardware* e *switch***

Os itens classificados no item 4.2 como servidor, (E), *hardware*, (F), e *switch*, (G), devem ser alocados somente aos servidores físicos de acordo com sua capacidade relativa de processamento. A Equação 19 apresenta o custo do imobilizado destes itens por unidade de capacidade de processamento relativa, τ .

$$\tau = \frac{\text{Custo}}{\text{unidade processamento}} = \frac{\sum C_i}{\sum CPU_k \times Core_k}, i \in E, F, G \text{ e } k \in Y, W. \quad (19)$$

Sendo assim, é determinado o custo de imobilizado por capacidade de processamento física, sem reduzir a capacidade considerada dos servidores *hosts*. Na sequência, o custo total alocado aos servidores *hosts* é redirecionado aos servidores virtuais pelo número de servidores, Z. Para os servidores dedicados, a alocação se dá de forma direta, e para os

servidores compartilhados utiliza-se processo de alocação semelhante ao descrito no Passo P.7.2.

- **Passo I.3 – Itens relativos a *software* e *storage***

Os itens classificados no item 4.2 como *software*, (C), e *storage*, (D) devem ter seus custos alocados aos servidores virtuais e físicos não *hosts*. A consideração de que estes itens não estejam relacionados à capacidade de processamento parece razoável. Sendo assim, cada servidor deve receber o mesmo custo pois estes itens são utilizados de maneira homogênea pelos servidores, independentemente da capacidade de processamento. Desta forma, a Equação 20 apresenta o custo a ser alocado por servidor.

$$Custo\ por\ servidor = \sum \frac{C_i}{|Z| + |W|}, i \in C, D. \quad (20)$$

Após a determinação do custo por servidor, os custos dos servidores dedicados são alocados aos objetos de forma direta, enquanto que os servidores compartilhados utilizam processo de alocação semelhante ao descrito no Passo P.7.2.

- **Passo I.4 – Demais itens**

Para os itens classificados como outros (H), sugere-se que sejam alocados aos objetos de acordo com a proporção da utilização do *driver* gargalo do *Data Center*. Este processo se dá através da participação de cada objeto no *driver* considerado, de acordo com a Equação 15.

4.3 CONSOLIDAÇÃO DOS CUSTOS POR OBJETO

Após a definição da sistemática e de seus três desdobramentos é necessária a consolidação dos custos por objeto de custeio. O custo final alocado por objeto de custeio terá três componentes: desenvolvimento, Data Center e imobilizado. A Equação 21 apresenta o custo final alocado por objeto de custeio.

$$C_j = \sum \alpha_n \times h_{nj} + \theta \times CPU_{zj} + \theta \times CPU_{wj} \times Core_{wj} + C_{Bj} + \tau \times CPU_{Wj} \times Core_{Wj} + \tau \times CPU_{Yj} \times Core_{Yj} + C_i \times \frac{Z_j + W_j}{Z + W} + C_{Hj} \quad (21)$$

A sistemática proposta neste capítulo foi implementada em uma empresa, e o resultado desta implementação será apresentada sob a forma de estudo de caso no próximo capítulo. Cabe salientar que o estudo de caso contribuiu para a proposição da sistemática, visto que alguns

ajustes à proposta original foram realizados a fim de melhor atender aos requisitos técnicos para a alocação dos custos. Adicionalmente, o estudo de caso visou testar a mesma, já que neste buscou-se analisar a aplicabilidade prática do que foi proposto.

4.4 INDICADORES

De acordo com Martins (2010) os sistemas de custeio são, apenas, o resultado apurado através de uma série de métricas colhidas nas organizações. Desta forma, a simples operacionalização de um método de custeio, ou desta sistemática, representa a primeira etapa para a efetiva gestão. Num segundo momento, indica-se a implementação de um sistema de indicadores de desempenho.

Os indicadores a serem implementados após esta sistemática e que serão apresentados nesta seção, são de grande valia para as empresas e tem sua operacionalização facilitada visto que as informações necessárias já estarão disponíveis.

4.4.1 Desenvolvimento

Para a área de desenvolvimento sugere-se a implementação de um indicador que meça a utilização da capacidade dos colaboradores desta área. Este indicador será medido em termos do percentual de horas justificadas para os objetos de custeio em relação ao total de horas disponíveis. Este indicador impacta no custo/hora justificada e, adicionalmente, seu acompanhamento pode servir de apoio para a identificação de ineficiências e o apoio à tomada de ações corretivas. Metas de produtividade, caso determinadas, podem ser verificadas através deste indicador.

4.4.2 Produção

Para o *Data Center*, sugere-se o acompanhamento de dois indicadores. Um deles diz respeito a um benchmark externo, a fim de se comparar seus custos com outras empresas, e outro a eficiência interna da utilização dos seus recursos pelos seus diversos objetos de custeio.

4.4.2.1 *Benchmark* externo

Este indicador diz respeito ao acompanhamento da relação entre o custo de um servidor físico em relação ao um servidor virtual. Diversas empresas calculam este valor a fim de justificar, ou não, a utilização de servidores virtuais. Como a sistemática proposta neste capítulo aloca diferentes custos para cada servidor em função de sua capacidade, o cálculo desta relação foi feito considerando o custo médio por servidor físico em relação ao custo médio por servidor virtual. A Cisco (2007) estima que esta relação deve ser da ordem de 3,5 vezes. Eventuais distorções devem ser entendidas e, eventualmente, tomadas ações corretivas.

4.4.2.1 Indicador interno

Adicionalmente ao indicador externo do *Data Center*, é necessária a incorporação de um indicador que realize um *benchmark* interno em relação à eficiência na utilização dos recursos disponibilizados pelo *Data Center*. Sendo assim, sugere-se o cálculo do custo por unidade de *driver*. Como cada ambiente pode possuir um *driver*, este deve ser calculado para cada ambiente. Este indicador irá mostrar um comparativo entre o custo por unidade de *driver* por ambiente para cada objeto de custo e médio do *Data Center*. É difícil determinar qual é o valor ideal para este indicador, no entanto, espera-se que ele tenha valores próximos para os diferentes objetos de custo. Caso apresentem valores muito discrepantes, ficará evidente que o dimensionamento para os diferentes objetos está sendo realizado de forma distinta e que diferentes níveis de utilização da capacidade instalada estão impactando nos custos dos objetos.

5 ESTUDO DE CASO

Este capítulo apresenta o estudo de caso utilizado para testar a sistemática de controle gerencial dos custos de TI, apresentada no Capítulo 4. Inicialmente, a empresa alvo desta implementação é descrita, bem como a metodologia de alocação dos custos aos objetos de custeio utilizada anteriormente ao estudo de caso.

O estudo de caso tem como base a implementação da sistemática proposta em uma instituição financeira de grande porte. Esta empresa apresenta grande quantidade de informações sendo geradas por seus milhares de usuários concomitantemente, informações essas que são de vital importância para o sucesso e qualidade do serviço prestado. Por este motivo, a empresa possui *Data Center* próprio e atividades de desenvolvimento de TI, as quais estão vinculadas tanto a novos negócios quanto a melhorias nos sistemas já utilizados.

Anteriormente à execução deste estudo de caso na área de TI desta empresa a sistemática de alocação de custos aos objetos se dava na proporção das receitas de cada objeto. Ou seja, para cada real de faturamento era alocado um custo de TI. Esta sistemática se mostrava ineficiente em função de os objetos de custeio estarem em diferentes momentos de suas vidas úteis: alguns estão sendo desenvolvidos agora enquanto que outros podem estar em operação plena ou sendo descontinuados, ou até mesmo em função de diferentes necessidades no que tange a utilização e dimensionamento da estrutura de TI. A sistemática utilizada até então não permitia aos tomadores de decisão avaliar o impacto que os custos de TI tinham em cada negócio/produto, visto que seus custos, e por consequência as ineficiências neles embutidas, eram distribuídas conforme o faturamento e não critérios técnicos.

Sendo assim, a tomada de decisões era realizada de forma empírica. A fim de testar a sistemática proposta e auxiliar à tomada de decisões gerenciais, apresenta-se o estudo de caso realizado nesta empresa.

Cabe salientar que os valores reais foram modificados a fim de preservar informações estratégicas para a empresa, bem como as diversas nomenclaturas específicas que foram definidas ao longo da implementação.

O processo de implementação será descrito conforme as etapas apresentadas no Capítulo 4 e os comentários gerais serão apresentados ao final do capítulo. O período base para a descrição do estudo de caso é o mês de setembro de 2014, visto que este período já estava com o resultado validado pela alta direção da empresa quando da execução desta dissertação. É importante ressaltar que, sugere-se, a atualização mensal dos valores da sistemática a fim de identificar eventuais variações ou sazonalidades, controle, e que para fins de planejamento deve-se utilizar um horizonte de tempo maior, geralmente de 3 a 6 meses.

A utilização da sistemática proposta, conforme citado anteriormente, deve ser operacionalizada com mais de um princípio de custeio a fim de confrontar seus resultados e identificar suas diferenças. Apesar disso, a utilização de mais de um princípio e a classificação dos custos em variáveis e fixos e as perdas em normais e anormais deve ser feita de forma gradual. À medida em que o sistema comece a ser operacionalizada e consolidada na rotina da empresa, deve-se utilizar mais de um princípio. No entanto, inicialmente a sistemática foi implementada apenas considerando os gastos totais com TI, ou seja, princípio por absorção total.

- **Classificação dos custos**

Anteriormente à implementação da sistemática, é necessário que os custos de TI sejam classificados em relação à sua natureza: Imobilizado ou Corrente. A composição destes dois itens, conforme a Fórmula (1), representa o custo total de TI a ser considerado. Complementarmente, os custos correntes foram divididos em desenvolvimento e produção. Os custos de produção, apenas a título de informação, já que serão tratados em conjunto, também foram identificados em Data Center e Sustentação. Estes custos e suas classificações são apresentados na Tabela 3.

Imobilizado	1.800.000
Corrente	4.500.000
Desenvolvimento	1.962.406
Produção	2.537.594
Data Center	1.522.556
Sustentação	1.015.038
Total	6.300.000

Tabela 3: Classificação dos custos de TI.

Fonte: elaborado pelo autor.

5.1 CUSTOS DE DESENVOLVIMENTO

Nesta seção serão descritos os passos da implementação da sistemática para a área de Desenvolvimento de TI. Cabe salientar que para os custos de desenvolvimento descritos neste estudo de caso serão consideradas 9 atividades. Apesar disso, quando da implementação, foram identificadas cerca de 30. Estas atividades diziam respeito a recursos específicos de projetos, recursos de terceiros, tipo de desenvolvimento executado bem como algumas características que do ponto de vista de gestão deveriam ser tratadas de forma distinta. Cabe salientar, uma vez mais, que a alocação dos custos de desenvolvimento para as atividades é uma etapa anterior à operacionalização deste.

- **Passo D.1 – Determinar as atividades de desenvolvimento e alocar seus custos a elas**

Após a definição dos custos, devem ser identificados os objetos de custeio bem como as atividades de desenvolvimento a serem custeadas. Para este estudo de caso, foi definido que a empresa possui seis objetos de custos, portanto, tem-se que $J = 6$. Os objetos de custos serão chamados genericamente de Objeto 1, Objeto 2 e assim sucessivamente. O Quadro 6 apresenta os objetos de custos e uma breve descrição acerca de o que representam.

OBJETO	DESCRIÇÃO
Objeto 1	Principal linha de negócios da empresa, possui muitos clientes e muitos equipamentos.
Objeto 2	Linha de produtos que possui um serviço diferenciado, mas que não é o foco da empresa. Não necessita de grandes inovações e também não possui muitos clientes.
Objeto 3	Linha de produtos que possui um serviço diferenciado, mas que não é o foco da empresa. Não necessita de grandes inovações e também não possui muitos clientes.
Objeto 4	Negócio em fase de desenvolvimento onde alguns clientes já utilizam o produto em uma fase piloto.
Objeto 5	Linha de produtos que possui um serviço diferenciado, que tem se tornado foco da empresa recentemente. É uma inovação no mercado e possui grande potencial de expansão.
Objeto 6	Negócio em expansão, os equipamentos já foram adquiridos mas o nível de atividade ainda está abaixo do potencial.

Quadro 6: Identificação dos objetos de custos de TI.

Fonte: elaborado pelo autor.

No que tange às atividades de desenvolvimento que serão custeadas, a empresa optou por dividi-las em nove, $N = 9$. Segundo a empresa, cada uma destas possui um propósito específico e diferentes gestores. Algumas destas atividades se referem a itens que devem ser ativados, ou seja, inseridos no patrimônio da empresa para posterior depreciação e outros devem ser consideradas nas despesas correntes. A Tabela 4 apresenta as nove atividades e sua classificação em relação a despesa/ativo.

ATIVIDADE	TIPO
Atividade 1	Despesa
Atividade 2	Despesa
Atividade 3	Despesa
Atividade 4	Ativo
Atividade 5	Despesa
Atividade 6	Ativo
Atividade 7	Despesa
Atividade 8	Despesa
Atividade 9	Ativo

Tabela 4: Classificação das atividades de desenvolvimento de TI em Despesa ou Ativo.

Fonte: elaborado pelo autor.

Após a definição das atividades de desenvolvimento a serem custeadas deve-se determinar o custo de cada uma delas, conforme a Equação 6. Cabe salientar que o processo de definição dos custos de cada atividade foi subdividido em duas etapas: alocação de custos específicos e distribuição dos custos compartilhados conforme critérios determinados pela própria empresa. A Tabela 5 apresenta o custo final a ser considerado em cada uma das atividades de desenvolvimento de TI.

ATIVIDADE	% custo	Custo
Atividade 1	8,34%	163.665
Atividade 2	34,01%	667.414
Atividade 3	2,40%	47.098
Atividade 4	9,76%	191.531
Atividade 5	11,38%	223.322
Atividade 6	25,16%	493.741
Atividade 7	3,95%	77.515
Atividade 8	1,80%	35.323
Atividade 9	3,20%	62.797

Tabela 5: Custo de desenvolvimento de TI por atividade.

Fonte: elaborado pelo autor.

- **Passo D.2 – Determinar as horas justificadas por atividade e por objeto**

Paralelamente à determinação dos custos de cada atividade de desenvolvimento de TI, partiu-se para a implementação do controle de apontamentos da empresa. Neste, os colaboradores identificam as horas trabalhadas para cada objeto e em que atividade no período de análise. A Tabela 6 apresenta um trecho da planilha de apontamento para o mês de setembro de 2014.

Colaborador	Mês	Ano	Atividade	Objeto	Horas
Colaborador 15	9	2014	Atividade 6	Objeto 3	9,37
Colaborador 13	9	2014	Atividade 7	Objeto 4	10,24
Colaborador 2	9	2014	Atividade 5	Objeto 4	7,86
Colaborador 8	9	2014	Atividade 6	Objeto 6	7,65
Colaborador 5	9	2014	Atividade 3	Objeto 1	8,70
Colaborador 6	9	2014	Atividade 9	Objeto 1	8,81
Colaborador 13	9	2014	Atividade 6	Objeto 6	8,01
Colaborador 5	9	2014	Atividade 4	Objeto 4	6,03

Tabela 6: Controle operacional das atividades de desenvolvimento de TI.

Fonte: elaborado pelo autor.

- **Passo D.3 – Calcular o custo/hora justificada para cada atividade e determinar o custo por objeto**

O controle operacional permite que sejam determinadas as horas justificadas, h_n , para cada atividade. O cruzamento dos custos com as horas justificadas para cada atividade, gera os custos horários, α_n , para cada atividade. O α_n de cada atividade é apresentado na Tabela 7.

Atividade	Custo	Horas justificadas	α
Atividade 1	163.665	152,51	R\$ 1.073,14
Atividade 2	667.414	481,88	R\$ 1.385,04
Atividade 3	47.098	787,22	R\$ 59,83
Atividade 4	191.531	98,27	R\$ 1.948,97
Atividade 5	223.322	110,32	R\$ 2.024,22
Atividade 6	493.741	466,71	R\$ 1.057,93
Atividade 7	77.515	39,25	R\$ 1.974,99
Atividade 8	35.323	125,52	R\$ 281,42
Atividade 9	62.797	140,49	R\$ 446,98
TOTAL	1.962.406	2402,16	R\$ 816,93

Tabela 7: Cálculo do α_n para cada atividade de desenvolvimento de TI.

Fonte: elaborado pelo autor.

O cruzamento dos α_n com as horas justificadas de cada atividade para cada objeto, tem como resultado o custo de desenvolvimento de TI por objeto de custeio. A Tabela 8 apresenta as horas justificadas de cada atividade para cada objeto e a Tabela 9 apresenta a consolidação dos produtos dos custos horários por atividade e das horas justificadas por objeto, conforme a Fórmula 8.

Objeto	Atividade 1	Atividade 2	Atividade 3	Atividade 4	Atividade 5	Atividade 6	Atividade 7	Atividade 8	Atividade 9
Objeto 1	55,97	94,02	199,13	20,05	17,97	144,41	0,00	33,82	37,45
Objeto 2	16,30	18,11	87,27	0,00	12,84	16,01	0,00	7,93	13,90
Objeto 3	0,00	38,44	24,96	3,63	10,15	9,37	0,00	7,90	0,00
Objeto 4	42,64	186,75	245,04	47,75	58,98	163,19	39,25	68,55	59,30
Objeto 5	0,00	60,16	142,45	0,00	4,89	70,02	0,00	7,32	22,79
Objeto 6	37,59	84,40	88,36	26,84	5,50	63,70	0,00	0,00	7,06
α	1073,14	1385,04	59,83	1948,97	2024,22	1057,93	1974,99	281,42	446,98

Tabela 8: Horas justificadas de cada atividade por objeto.

Fonte: elaborado pelo autor.

Objeto	Custo Desenvolvimento
Objeto 1	456.679
Objeto 2	99.175
Objeto 3	94.475
Objeto 4	827.493
Objeto 5	188.065
Objeto 6	296.518
TOTAL	1.962.406

Tabela 9: Custo de desenvolvimento alocado aos objetos de custo.

Fonte: elaborado pelo autor.

5.2 CUSTOS DE PRODUÇÃO

Os passos a serem descritos nas seções P dizem respeito aos custos de Produção, ou seja, *Data Center* e Sustentação. Cabe salientar que o custo do *Data Center*, a partir deste momento passa a ser considerado sinônimo do custo de Produção (*Data Center* + Sustentação). Neste momento é importante que se façam algumas considerações.

Primeiramente, no que tange à complexidade do entendimento dos processos e por consequência do custeio do *Data Center*. Ao passo que em uma fábrica, por exemplo, o processo produtivo é contínuo e os produtos são visíveis, no *Data Center* diversas informações são processadas e geradas simultaneamente sem que os usuários possam enxergar o que ocorre. Este é um dos motivos que dificultam o seu entendimento, e por consequência o custeio. Sendo assim, o entendimento de o que é importante e o que é relevante do ponto de vista de custos é bastante complexo.

Após o entendimento de o que deve ser custeado, é necessária a definição de métricas técnicas que direcionem os custos aos objetos. Neste sentido, a definição dos drivers técnicos é uma etapa de fundamental importância. Cada ambiente de um *Data Center* pode possuir um *driver* técnico que melhor represente sua carga de trabalho, sendo a identificação deste uma etapa a ser realizada em conjunto com os técnicos de TI.

Quanto à divisão do *Data Center* em ambientes, sugere-se que sejam utilizados no mínimo 2. Isto se justifica pelo fato de que uma parcela do *Data Center* é utilizada para Desenvolvimento. Sendo assim, apesar de esta parcela estar, fisicamente, no *Data Center*, ela pertence ao Desenvolvimento e seu custo deve ser determinado para que se possa determinar o custo total de desenvolvimento.

- **Passos P.1 e P.2 – Classificar os servidores em relação ao ambiente e aos objetos que o utilizam e quanto ao seu tipo: físico ou virtual**

O Data Center da empresa alvo deste estudo de caso possui 260 servidores, portanto $M = 260$. Inicialmente, cada um destes foi classificado segundo os seguintes aspectos: ambiente em que estão inseridos, objetos de custeio que utilizam os ‘serviços’ deste servidor, físico/virtual e se for físico classificá-lo em host ou não host.

Neste estudo de caso, o *Data Center* foi dividido em três ambientes. Segundo os responsáveis técnicos pelo mesmo, esta divisão se justifica visto que cada um destes é dimensionado isoladamente em relação aos demais além de possuírem funções específicas.

A identificação de quais objetos de custeio utilizam os servidores é bastante trabalhosa, no entanto uma vez que tenha sido feita, é necessária apenas que se mantenha essa informação atualizada. Quanto às demais informações, são bastante simples de serem obtidas e foram levantadas em conjunto com a empresa.

A Tabela 10 apresenta um trecho da planilha onde os servidores foram classificados em relação a estas informações.

Servidor	Ambiente	Objeto 1	Objeto 2	Objeto 3	Objeto 4	Objeto 5	Objeto 6	Físico/Virtual	Físico <i>host</i>
Servidor 1	Ambiente 3	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	VIRTUAL	NÃO
Servidor 2	Ambiente 3	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	VIRTUAL	NÃO
Servidor 3	Ambiente 2	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	VIRTUAL	NÃO
Servidor 4	Ambiente 2	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	VIRTUAL	NÃO
Servidor 5	Ambiente 3	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM	VIRTUAL	NÃO
Servidor 6	Ambiente 2	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM	FÍSICO	SIM
Servidor 7	Ambiente 2	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	VIRTUAL	NÃO

Tabela 10: Classificação dos servidores quanto ao ambiente, objetos que o utilizam, físico/virtual e *host/não host*.

Fonte: elaborado pelo autor.

Esta classificação permitiu que os servidores fossem categorizados em três tipos: físicos não *host*, M, físicos *hosts*, Y e virtuais, Z. Sendo assim, tem-se que $M = 18$, $Y = 75$ e $Z = 167$.

- **Passo P.3 – Determinar a capacidade de processamento de cada servidor**

Após a classificação dos servidores quanto aos itens descritos anteriormente, partiu-se para a definição da forma de alocação dos custos aos servidores. Inicialmente, identificou-se que os servidores não eram homogêneos e, portanto, deveriam receber diferentes custos.

No entanto, a forma pela qual isto se daria deveria ser embasada em critérios técnicos e não subjetivos. Desta forma, o número de CPUs e *cores* dos servidores foi identificada como sendo crítica. A investigação da linearidade desta relação deve ser melhor analisada em trabalhos futuros, porém neste estudo de caso considerou-se que esta era linear.

Após o levantamento destas configurações para todos os servidores do *Data Center* utilizou-se as Equações 9 e 10 para determinar a capacidade de processamento relativa por servidor e a total do *Data Center*. Realizada esta etapa, procedeu-se com a sistemática até o seu final.

Ao analisar os resultados, percebeu-se que os servidores virtuais estavam recebendo muito custo. A justificativa era de que estes servidores compartilham uma estrutura física e caso fosse considerada a capacidade total efetiva dos servidores virtuais, que advém dos hosts, a capacidade estaria sendo considerada em duplicidade (caso dois servidores virtuais estivessem em cima de um host).

Desta forma, a sistemática teve de ser ajustada de forma a reduzir a capacidade considerada dos servidores virtuais e dos hosts, que tem seus custos distribuídos aos servidores virtuais. Esta redução das capacidades consideradas, é descrita nos passos P.3.1 e P.3.2.

- **Passos P.3.1 e P.3.2 – Ajustar a capacidade considerada para os servidores virtuais e ajustar a capacidade considerada para os servidores hosts**

A utilização dos redutores de capacidade de processamento considerada para os servidores virtuais, β_z , e dos servidores *host*, β_y , tornou os resultados mais coerentes com a realidade do Data Center e em comparação com alguns estudos sobre custos de servidores físicos e virtuais (CISCO, 2007). A adoção destes dois passos fez com que a capacidade de processamento relativa dos servidores virtuais que anteriormente era de 9424 fosse para um $\beta_z = 1405$. Analogamente, a capacidade dos servidores host, que era de 3618, passa a não ser considerada, ou seja, $\beta_y = 0$.

- **Passo P.4 – Calcular a capacidade total considerada**

Após os ajustes realizados nos passos B.3.1 e B.3.2, e da capacidade de processamento dos servidores físicos não host, define-se a capacidade total de processamento considerada, λ . A Fórmula (13) apresenta esta relação. Para este estudo de caso, tem-se que $\lambda = 2309$.

- **Passo P.5 – Calcular o custo por unidade de capacidade considerada e alocar os custos aos servidores**

A determinação de λ , e a informação do custo total do *Data Center* foram utilizadas para o cálculo do custo por unidade de processamento considerada, θ . Este cálculo é apresentado na Tabela 11.

C produção	2.537.594
λ	2.309
θ	1.099

Tabela 11: Cálculo do custo por unidade de processamento considerada.

Fonte: elaborado pelo autor.

Cabe salientar que independentemente da utilização desta sistemática, o valor de θ pode ser calculado para qualquer *Data Center* onde os servidores sejam classificados em físicos *hosts* e não *hosts* e virtuais, e sejam identificados os CPUs e *cores* dos servidores. O cálculo deste indicador permite que diferentes *Data Centers* ou ambientes de *Data Centers* possam ser comparados em relação ao seu custo. A identificação de possíveis benchmarks e o entendimento dos motivos pelos quais um *Data Center* é mais eficiente do ponto de vista do custeio em relação aos demais pode trazer benefícios para a área de TI.

Após a determinação do valor de θ , é determinado o custo por servidor. A Tabela 12 apresenta o custo alocado para alguns servidores. Cabe ressaltar que em decorrência de diferentes configurações, e por consequência capacidades consideradas, os servidores possuem custos distintos em relação aos demais. No entanto este custo é constante por unidade de capacidade de processamento relativa considerada.

Servidor	Ambiente	Cpodd considerada	Custo por servidor
Servidor 1	Ambiente 3	32	35.168
Servidor 2	Ambiente 3	8	8.792
Servidor 3	Ambiente 2	4	4.396
Servidor 4	Ambiente 2	8	8.792
Servidor 5	Ambiente 3	16	17.584
Servidor 6	Ambiente 2	0	0
Servidor 7	Ambiente 2	16	17.584
Servidor 8	Ambiente 2	0	0

Tabela 12: Alocação dos custos aos servidores.

Fonte: elaborado pelo autor.

- **Passo P.6 – Servidor dedicado**

Após a determinação dos custos alocados a cada servidor, deve-se realizar a alocação destes aos objetos que os utilizam. Para os servidores ditos dedicados, ou seja, que são exclusivos de um único objeto, esta alocação se dá de forma direta. A Tabela 13 apresenta os custos alocados aos servidores exclusivos do objeto 1.

Servidor	Ambiente	Objeto 1	Objeto 2	Objeto 3	Objeto 4	Objeto 5	Objeto 6	Custo por servidor	C Objeto 1
Servidor 1	Ambiente 3	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	35.168	35.168
Servidor 69	Ambiente 2	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	8.792	8.792
Servidor 77	Ambiente 2	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	8.792	8.792
Servidor 140	Ambiente 3	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	2.198	2.198
Servidor 156	Ambiente 3	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	4.396	4.396

Tabela 13: Alocação dos custos dos servidores dedicados aos objetos.

Fonte: elaborado pelo autor.

- **Passos P.7, P.7.1 e P.7.2 – Servidor compartilhado, definir os drivers e alocar os custos dos servidores compartilhados aos objetos de custos**

Ao passo que para os servidores dedicados basta determinar o custo do servidor para então direcioná-lo ao objeto de custo, nos servidores compartilhados a situação é diferente. Para estes casos, foram utilizados *drivers* técnicos de acordo com o ambiente que o servidor estava inserido no *Data Center*. A Tabela 14 apresenta qual o driver foi utilizado para cada ambiente.

Ambiente	Driver
Ambiente 1	Atividade e complexidade por atividade
Ambiente 2	Atividade e complexidade por atividade
Ambiente 3	Atividade

Tabela 14: *Driver* técnico por ambiente.

Fonte: elaborado pelo autor.

Tanto o ambiente 1 quanto o 2, apesar de apresentarem diferentes funções no *Data Center*, apresentam o mesmo indicador no que tange à gestão do gargalo de processamento. Este

indicador representa o número de atividades realizadas por cada objeto de custeio em determinado período multiplicado por um índice de complexidade. Este índice de complexidade diz respeito a quantas vezes o *Data Center* troca informações com os usuários para efetivar uma transação ou quantas transações realizou. Sendo assim, este indicador representa o número de informações trocadas pelo *Data Center*. Tanto as informações sobre o número de atividades por objeto, utilizado para os três ambientes, quanto a complexidade por atividade por objeto de custeio, utilizada para os ambientes 1 e 2, já eram conhecidas na empresa, no entanto não eram utilizadas com este fim.

Definidos os drivers e levantadas as informações relativas ao período de análise, é possível determinar a utilização de cada objeto em relação ao total. A Tabela 15 apresenta a complexidade relativa de cada objeto, utilizada nos ambientes 1 e 2, e a Tabela 16 a quantidade de atividades de cada objeto para o período de análise.

De posse das informações apresentadas nas Tabelas 15 e 16, foi determinado o *driver* final de cada objeto de custeio para cada ambiente. Este cálculo é apresentado na Tabela 17.

Objeto	Complexidade
Objeto 1	4,82
Objeto 2	8,32
Objeto 3	7,56
Objeto 4	2,88
Objeto 5	2,84
Objeto 6	2,23

Tabela 15: Complexidade por atividade por objeto de custeio.

Fonte: elaborado pelo autor.

Objeto	Atividade
Objeto 1	30.255.964
Objeto 2	1.508.111
Objeto 3	1.399.920
Objeto 4	32.501.372
Objeto 5	2.480.708
Objeto 6	13.629.215

Tabela 16: Nível de atividade por objeto de custeio.

Fonte: elaborado pelo autor.

Objeto	Ambiente 1	Ambiente 2	Ambiente 3
Objeto 1	145.804.937	145.804.937	30.255.964
Objeto 2	12.543.547	12.543.547	1.508.111
Objeto 3	10.578.703	10.578.703	1.399.920
Objeto 4	93.601.747	93.601.747	32.501.372
Objeto 5	7.048.727	7.048.727	2.480.708
Objeto 6	30.399.256	30.399.256	13.629.215

Tabela 17: *Driver* por objeto por ambiente.

Fonte: elaborado pelo autor.

A identificação dos *drivers* de cada objeto para cada ambiente permite que, após a determinação dos custos dos servidores, o custo dos servidores compartilhados seja alocado aos objetos de custeio. As Tabelas 18 e 19 apresentam a operacionalização da alocação dos custos dos servidores compartilhados aos objetos.

Servidor	Ambiente	Objeto 1	Objeto 2	Objeto 3	Objeto 4	Objeto 5	Objeto 6	Custo por servidor	D Objeto 1	D Objeto 2	D Objeto 3	D Objeto 4	D Objeto 5	D Objeto 6
Servidor 248	Ambiente 2	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	8.792	145.804.937	12.543.547	10.578.703	0	0	0
Servidor 250	Ambiente 2	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	35.168	145.804.937	12.543.547	10.578.703	0	7.048.727	30.399.256
Servidor 252	Ambiente 3	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	8.792	30.255.964	1.508.111	0	0	2.480.708	13.629.215
Servidor 253	Ambiente 3	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	4.396	30.255.964	1.508.111	0	0	0	13.629.215
Servidor 257	Ambiente 3	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	4.396	30.255.964	1.508.111	1.399.920	0	0	0
Servidor 258	Ambiente 3	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	2.198	30.255.964	1.508.111	0	0	0	13.629.215
Servidor 259	Ambiente 2	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	4.396	0	12.543.547	0	0	0	0

Tabela 18: Operacionalização da alocação dos custos dos servidores compartilhados aos objetos 1.

Fonte: elaborado pelo autor.

Servidor	% Objeto 1	% Objeto 2	% Objeto 3	% Objeto 4	% Objeto 5	% Objeto 6	C Objeto 1	C Objeto 2	C Objeto 3	C Objeto 4	C Objeto 5	C Objeto 6
Servidor 248	86,31%	7,43%	6,26%	0,00%	0,00%	0,00%	7.589	653	551	0	0	0
Servidor 250	70,65%	6,08%	5,13%	0,00%	3,42%	14,73%	24.846	2.138	1.803	0	1.201	5.180
Servidor 252	63,20%	3,15%	0,00%	0,00%	5,18%	28,47%	5.556	277	0	0	456	2.503
Servidor 253	66,65%	3,32%	0,00%	0,00%	0,00%	30,02%	2.930	146	0	0	0	1.320
Servidor 257	91%	5%	4%	0%	0%	0%	4.011	200	186	0	0	0
Servidor 258	67%	3%	0%	0%	0%	30%	1.465	73	0	0	0	660
Servidor 259	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0	4.396	0	0	0	0

Tabela 19: Operacionalização da alocação dos custos dos servidores compartilhados aos objetos 2.

Fonte: elaborado pelo autor.

Após a alocação dos custos servidores compartilhados aos objetos de custeio, tem-se que os custos do *Data Center* ficam alocados aos objetos de acordo com a Tabela 20.

	Ambiente 1	Ambiente 2	Ambiente 3	TOTAL	Participação
Objeto 1	129.423	890.313	364.514	1.384.250	54,55%
Objeto 2	23.638	64.106	18.987	106.731	4,21%
Objeto 3	18.486	135.239	19.071	172.795	6,81%
Objeto 4	19.959	42.110	50.308	112.376	4,43%
Objeto 5	19.955	172.154	42.742	234.852	9,25%
Objeto 6	51.200	331.391	143.998	526.589	20,75%
TOTAL	262.661	1.635.314	639.619	2.537.594	100,00%
Participação	10,35%	64,44%	25,21%	100%	

Tabela 20: Custo do Data Center alocado aos objetos de custos.

Fonte: elaborado pelo autor.

5.3 CUSTOS DE IMOBILIZADO

Os custos de imobilizado, que conforme a Figura 18 foram de R\$ 1.800.00,00 para o mês de setembro de 2014, foram classificados nos grupos B a H, definidos na lista de variáveis. Cabe

salientar, que o imobilizado de TI da empresa foco deste estudo de caso contava com aproximadamente 10.000 itens. A fim de classificá-los, foram ordenados de acordo com o valor a ser depreciado no período.

Inicialmente 250 itens foram classificados, o que representa 80% do custo, e esta classificação atingiu 80% dos itens ao final da implementação desta sistemática. Este processo de classificação foi realizado em conjunto com o setor contábil e de TI da empresa. A partir da implementação da sistemática proposta e da classificação descrita, foi criada uma rotina para que novos itens sejam classificados quando de sua aquisição, o que tem por objetivo garantir melhor acurácia em sua classificação e evitar nova classificação destes itens. A Tabela 21 apresenta a classificação destes itens e o custo alocado a cada um deles.

ITEM	Variável	Custo
Exclusivo de um objeto	B	580.800
Software	C	397.000
Storage	D	207.100
Servidor	E	208.000
Hardware	F	102.700
Switch	G	113.500
Outros	H	190.900
TOTAL	A	1.800.000

Tabela 21: Classificação dos custos de imobilizado de TI.

Fonte: elaborado pelo autor.

- **Passo I.1 – Itens exclusivos de um objeto**

Dentre os itens classificados como específicos de um objeto encontram-se equipamentos de TI adquiridos em função de necessidades específicas de uma aplicação exclusiva ou por sistemas operacionais que sejam utilizados por somente um objeto. Tecnologias de apoio aos objetos também integram este grupo. A distribuição destes custos aos objetos é apresentada na Tabela 22.

Objeto	Custo
Objeto 1	75.504
Objeto 2	98.736
Objeto 3	29.040
Objeto 4	238.128
Objeto 5	110.352
Objeto 6	29.040
TOTAL	580.800

Tabela 22: Custos de imobilizado de TI exclusivos de um objeto.

Fonte: elaborado pelo autor.

- **Passo I.2 – Itens relativos a servidor, hardware e switch**

Os custos formados pelas variáveis E, F e G, os quais totalizam R\$ 424.200,00, devem, inicialmente, ser alocados a todos os servidores físicos de acordo com sua capacidade de processamento relativa. Sendo assim, obtém-se um custo τ por unidade de processamento física. A Tabela 23 apresenta o cálculo de τ .

Custo	424.200
CPU x Core Físico	4.522
τ	93,81

Tabela 23: Custo de imobilizado de servidor, hardware e switch por capacidade de processamento relativa física.

Fonte: elaborado pelo autor.

Para os servidores físicos não *hosts* este custo deve ser alocado aos objetos conforme sistemática do Data Center, para servidores compartilhados utilizar *driver* técnico e para dedicados alocar diretamente. Já a parcela a ser alocada aos servidores físicos *hosts*, deve ser redistribuída igualmente aos servidores virtuais, independentemente de sua capacidade de processamento.

Desta forma, dos R\$ 424.000,00 somente uma parcela é alocada aos servidores não *hosts*, a parcela restante é, após a definição de seu valor, alocada aos virtuais. A Tabela 24 apresenta o cálculo da parcela referente aos servidores virtuais bem como o custo por servidor virtual. Após a alocação dos custos aos servidores virtuais, utilizou-se a sistemática do Data Center para alocar os custos dos servidores compartilhados.

CPU x Core host	3.618
Custo alocado aos servidores físicos não host	84.802
Custo redistribuído para os virtuais	339.398
Número de servidores virtuais	167
Custo por servidor virtual	2.032

Tabela 24: Custo de imobilizado de servidor, hardware e switch alocado aos servidores físicos.

Fonte: elaborado pelo autor.

Após a operacionalização destas etapas, foi possível alocar os custos destes itens do imobilizado aos objetos de custo. A Tabela 25 apresenta o valor alocado por objeto de custeio.

Objeto	Custo alocado
Objeto 1	227.982
Objeto 2	23.376
Objeto 3	22.897
Objeto 4	25.052
Objeto 5	35.446
Objeto 6	89.448
TOTAL	424.200

Tabela 25: Custo de imobilizado de servidor, hardware e switch alocado aos objetos de custos.

Fonte: elaborado pelo autor.

- **Passo I.3 – Itens relativos a *software* e *storage***

Os itens classificados como como software, (C), e storage, (D), conforme citado anteriormente, não estão relacionados a capacidade de processamento e sim a quantidade de servidores. Como os servidores host não recebem custos, estes são alocados aos virtuais e físicos não host. De acordo com a Fórmula (20) foi calculado o custo por servidor e a seguir utilizado processo semelhante ao do Data Center para servidores compartilhados. O custo alocado por servidor e o custo alocado por objeto de custo destes itens são apresentados nas Tabela 26 e 27.

Custo	604.100
Número de servidores virtuais e físicos não hosts	185
Custo por servidor	3.265

Tabela 26: Custo de imobilizado de *software* e *storage* por servidor.

Fonte: elaborado pelo autor.

Objeto	Custo alocado
Objeto 1	312.981
Objeto 2	37.210
Objeto 3	32.640
Objeto 4	39.465
Objeto 5	55.340
Objeto 6	126.464
TOTAL	604.100

Tabela 27: Custo de imobilizado de *software* e *storage* por objeto de custeio.

Fonte: elaborado pelo autor.

- **Passo I.4 – Demais itens**

Após a classificação dos itens do imobilizado nos grupos citados anteriormente, alguns ainda permaneceram sem classificação. Estes não foram classificados ou porque não foram relacionados aos outros grupos ou porque possuíam baixo valor. A tendência é de que após a

adoção da sistemática os novos itens sejam classificados quando forem adquiridos e, portanto, o custo do item H deve ter seu valor reduzido cada vez mais.

Os itens classificados como outros tem seus custos alocados aos objetos de custeio através do driver técnico definido pela área de TI, neste caso o mesmo dos ambientes 1 e 2 do Data Center. O custo alocado deste item aos objetos de custeio é apresentado na Tabela 28.

Objeto	Custo alocado
Objeto 1	92.788
Objeto 2	7.982
Objeto 3	6.732
Objeto 4	59.566
Objeto 5	4.486
Objeto 6	19.346
TOTAL	190.900

Tabela 28: Custo de imobilizado do item outros por objeto de custeio.

Fonte: elaborado pelo autor.

Por fim, a Tabela 29 apresenta a consolidação dos custos de imobilizado.

Objeto	B	E, F, G	C, D	H	TOTAL	Participação
Objeto 1	75.504	227.982	312.981	92.788	709.254	39,40%
Objeto 2	98.736	23.376	37.210	7.982	167.304	9,29%
Objeto 3	29.040	22.897	32.640	6.732	91.309	5,07%
Objeto 4	238.128	25.052	39.465	59.566	362.211	20,12%
Objeto 5	110.352	35.446	55.340	4.486	205.624	11,42%
Objeto 6	29.040	89.448	126.464	19.346	264.298	14,68%
TOTAL	580.800	424.200	604.100	190.900	1.800.000	100,00%
Participação	32,27%	23,57%	33,56%	10,61%	100,00%	

Tabela 29: Custo de imobilizado consolidado por objeto de custo.

Fonte: elaborado pelo autor.

5.4 CONSOLIDAÇÃO DOS CUSTOS POR OBJETO

Após a implementação da sistemática proposta, consolidaram-se os custos alocados aos objetos de custeio. A Tabela 30 apresenta os custos alocados aos objetos de custeio por item e o total.

		Objeto 1	Objeto 2	Objeto 3	Objeto 4	Objeto 5	Objeto 6	TOTAL	PARTICIPAÇÃO
DESENVOLVIMENTO	Atividade 1	60.069	17.497	0	45.762	0	40.337	163.665	2,60%
	Atividade 2	130.215	25.085	53.235	258.656	83.329	116.894	667.414	10,59%
	Atividade 3	11.913	5.221	1.493	14.660	8.523	5.287	47.098	0,75%
	Atividade 4	39.072	0	7.077	93.070	0	52.311	191.531	3,04%
	Atividade 5	36.372	25.993	20.537	119.387	9.893	11.139	223.322	3,54%
	Atividade 6	152.781	16.936	9.911	172.647	74.075	67.393	493.741	7,84%
	Atividade 7	0	0	0	77.515	0	0	77.515	1,23%
	Atividade 8	9.517	2.232	2.222	19.292	2.061	0	35.323	0,56%
	Atividade 9	16.740	6.212	0	26.504	10.185	3.156	62.797	1,00%
	SUBTOTAL	456.679	99.175	94.475	827.493	188.065	296.518	1.962.406	31,15%
PRODUÇÃO	Ambiente 1	129.423	23.638	18.486	19.959	19.955	51.200	262.661	4,17%
	Ambiente 2	890.313	64.106	135.239	42.110	172.154	331.391	1.635.314	25,96%
	Ambiente 3	364.514	18.987	19.071	50.308	42.742	143.998	639.619	10,15%
		SUBTOTAL	1.384.250	106.731	172.795	112.376	234.852	526.589	2.537.594
IMOBILIZADO	Exclusivo de um objeto	75.504	98.736	29.040	238.128	110.352	29.040	580.800	9,22%
	Servidor, Hardware, Switch	227.982	23.376	22.897	25.052	35.446	89.448	424.200	6,73%
	Software, Storage	312.981	37.210	32.640	39.465	55.340	126.464	604.100	9,59%
	Outros	92.788	7.982	6.732	59.566	4.486	19.346	190.900	3,03%
		SUBTOTAL	709.254	167.304	91.309	362.211	205.624	264.298	1.800.000
	TOTAL	2.550.183	373.211	358.579	1.302.081	628.541	1.087.405	6.300.000	100%
	PARTICIPAÇÃO	40,48%	5,92%	5,69%	20,67%	9,98%	17,26%	100%	

Tabela 30: Custo final dos objetos de custeio abertos por item.

Fonte: elaborado pelo autor.

É importante perceber que, por possuírem diferentes naturezas e estarem em momentos distintos de suas vidas, os objetos apresentam diferentes composições de seus custos. O objeto 4, por exemplo, tem 63,5% de seu custo em desenvolvimento de novas aplicações o que vai ao encontro da descrição do mesmo fornecida no Quadro 6. Já para o objeto 1, o principal da empresa, o desenvolvimento representa apenas 17,9% de seu custo total enquanto que o alto nível de atividade é representado pelos altos custos de *Data Center* e equipamentos já adquiridos, 54,3% e 27,8% respectivamente.

Cabe salientar que o mapeamento e identificação dos custos aos objetos é o primeiro passo para uma melhoria no sistema de gestão de TI. O entendimento dos custos item a item, de como diferentes níveis de atividade e complexidade impactam nos custos das atividades, o questionamento da real necessidade de desenvolver alguma aplicação ou se é viável realizá-la internamente, bem como a utilização de indicadores de desempenho atrelados a esta sistemática serão os principais benefícios decorrentes da sua utilização.

Quanto ao período de atualização, sugeriu-se que o sistema seja atualizado mensalmente, a fim de identificar oscilações nos custos e buscar o entendimento dessas e suas justificativas. No entanto, para o embasamento de decisões gerenciais sugere-se que seja utilizado um período de tempo mais longo, normalmente seis meses.

Isto se justifica pelo fato de que em um período de tempo maior, eventuais oscilações dos níveis de atividade e situações extraordinárias sejam suavizadas. Sendo assim, como política

de controle operacional deve-se acompanhar mensalmente, no entanto para o embasamento de decisões em nível estratégico utilizar um prazo maior.

5.5 INDICADORES GERADOS

Uma série de controles tanto operacionais quanto de custeio foram gerados ao longo da implementação desta sistemática. Cabe salientar que estes foram desenvolvidos de forma conjunta com o corpo técnico e diretivo da empresa alvo do estudo de caso.

5.5.1 Desenvolvimento

Este indicador diz respeito ao acompanhamento da relação entre o custo de um servidor físico em relação a um servidor virtual. Diversas empresas calculam este valor a fim de justificar, ou não, a utilização de servidores virtuais. Como a sistemática proposta neste capítulo aloca diferentes custos para cada servidor em função de sua capacidade, o cálculo desta relação é feito considerando o custo médio por servidor físico em relação ao custo médio por servidor virtual. A Cisco (2007) estima que esta relação deve ser da ordem de 3,5 vezes. Eventuais distorções devem ser entendidas e, eventualmente, tomadas ações corretivas.

No que tange as atividades de desenvolvimento de sistemas, foi gerado, a partir do controle dos apontamentos, um indicador que representa o percentual de horas apontadas em relação as horas disponíveis. As horas disponíveis são calculadas de acordo com a jornada de trabalho de cada colaborador, os dias úteis do período e o número de colaboradores. Já as horas apontadas são extraídas da planilha de controle de apontamentos. Este indicador é apresentado na Tabela 31.

Colaboradores	20
Carga trabalho	8,8
Dias úteis	22
Disponibilidade	3872
Horas Justificadas	2402
% Justificado	62,04%

Tabela 31: Indicador de horas justificadas.

Fonte: elaborado pelo autor.

Este indicador permite à alta gestão controlar o percentual de horas justificadas da equipe de desenvolvimento bem como a partir dos custos previstos e da meta de percentual de horas justificadas calcular o custo/hora justificada previsto. O cruzamento desta previsão com o efetivamente realizado permite a mensuração das diferenças além de auxiliar no dimensionamento da equipe.

5.5.2 Produção

Nesta seção apresentam-se os indicadores do *Data Center*.

5.5.2.1 Benchmark externo

O cálculo do custo por servidor, que é realizado na sistemática implementada, permite que a empresa faça benchmark com o custo dos servidores de outras organizações, caso estes dados estejam disponíveis. Isto permite a empresa avaliar sua eficiência no Data Center em comparação as outras empresas.

O acompanhamento da relação entre o custo de um servidor virtual e um servidor físico também é fundamental para a empresa. Este acompanhamento tem por objetivo justificar, ou não, a utilização de máquinas virtuais. Para a empresa foco deste estudo de caso, a relação custo do servidor físico sobre o custo do servidor virtual foi de 2,44. A Cisco (2007) estima que esta relação deve ser da ordem de 3,5 vezes. A comparação deste indicador com outras empresas ou com dados disponibilizados por instituições de TI a fim de analisar se o custo está alinhado ao mercado poderá trazer benefícios no que tange à estruturação e dimensionamento do *Data Center*.

5.5.2.2 Indicador interno

O indicador supracitado para o *Data Center* é importante para compará-lo externamente, mas também é necessário algum indicador interno de eficiência relativa. Como os custos de processamento do *Data Center* são basicamente direcionados aos objetos em função do número de informações trocadas, o ambiente 3 é o único que não utiliza este driver, espera-se que se os objetos estão dimensionados da mesma forma o custo por informação trocada deva ser o mesmo por objeto. A Tabela 32 apresenta o racional do cálculo do custo por informação trocada por objeto de custeio para os Ambientes 1 e 2.

	Objeto 1	Objeto 2	Objeto 3	Objeto 4	Objeto 5	Objeto 6	TOTAL
Ambiente 1	129.423	23.638	18.486	19.959	19.955	51.200	262.661
Ambiente 2	890.313	64.106	135.239	42.110	172.154	331.391	1.635.314
<i>Driver técnico</i>	145.804.937	12.543.547	10.578.703	93.601.747	7.048.727	30.399.256	299.976.917
Custo por unidade de <i>driver</i>	0,007	0,007	0,015	0,001	0,027	0,013	0,006

Tabela 32: Custo de processamento por informação trocada.

Fonte: elaborado pelo autor.

Caso os objetos estivessem dimensionados de maneira igual entre si, o custo por unidade de *driver* deveria ser o mesmo para todos os objetos. No entanto, conforme a Figura 47, o objeto 4 é o que apresenta maior eficiência entre o atual nível de atividade e seu dimensionamento no *Data Center*. Cabe que a empresa investigue estas diferenças e entenda seus motivos. Dentre os eventuais motivos para estas diferenças cita-se a importância do objeto 1, por exemplo, e por isso não seria possível correr riscos de não haver espaço para transações de seus clientes.

É difícil determinar qual o valor ideal deste indicador, no entanto tem-se uma importante ferramenta de benchmark interno do *Data Center* no que tange a eficiência do espaço de processamento destinado por objeto.

6 CONCLUSÃO

Este capítulo tem como objetivo apresentar as principais conclusões acerca da dissertação, bem como tecer recomendações para trabalhos futuros.

6.1 CONCLUSÕES

A ampla utilização dos recursos de TI, seja pela possibilidade de diferenciação ou pela sobrevivência nos negócios, é observada na medida em que este mercado cresce cada vez mais. Por outro lado, a competição no meio empresarial demanda que as empresas controlem suas atividades e por consequência seus custos.

A partir deste cenário, identificou-se a necessidade de uma sistemática específica para o controle gerencial dos custos de TI, a qual tinha, a priori, como principal objetivo o estabelecimento de uma interface entre o ambiente de TI e a área de custos.

Este trabalho teve como objetivo propor uma sistemática que estabelecesse esta interface. Para tanto, realizou-se, inicialmente, uma revisão bibliográfica acerca do ambiente de TI, seus mecanismos de gestão, o *chargeback* de TI e a estruturação da área. A partir do entendimento deste ambiente, e da revisão bibliográfica sobre custos, foi possível propor uma sistemática específica para o controle dos custos de TI.

A revisão relativa à TI revelou que a academia tem tentado implementar técnicas de finanças para análises econômicas de TI e que alguns sistemas de gestão específicos também já foram desenvolvidos. No que tange ao custeio, o *chargeback* de TI, é visto como necessário, no entanto é de difícil implementação e não possui uma sistemática que auxilie este processo.

Já a revisão de custos apresentou os métodos de custeio existentes e procurou entender em que ambiente cada método deveria ser utilizado. No entanto, não foram encontradas sistemáticas específicas para TI. A partir dos principais aspectos da revisão de TI e de custos, foi proposta uma sistemática para a área.

Por fim, a sistemática proposta foi implementada em uma empresa a fim de testá-la. Esta implementação foi descrita no estudo de caso.

Neste sentido, os objetivos desta dissertação, os quais diziam respeito ao entendimento de TI e de custos e a partir disto a proposição e implementação de uma sistemática de controle gerencial dos custos de TI, foram atingidos. Como principais benefícios da implementação da sistemática proposta, cita-se:

- Possibilidade de controle e entendimento das atividades de TI e como estas consomem os recursos;
- Facilidade de comunicação dos custos para o restante da organização;
- Custeio das atividades de TI baseado em critérios técnicos;
- Possibilidade de comparação tanto interna quanto externa em relação ao custo e a eficiência das atividades realizadas;
- Definição de indicadores de desempenho para a área de TI;
- Maior segurança no processo de tomada de decisões a partir de informações embasadas em critérios técnicos.

Ao passo que os benefícios da implementação da sistemática proposta são muitos, e relevantes do ponto de vista de gestão, algumas dificuldades foram encontradas ao longo do processo de implementação. A saber:

- Entendimento de alguns processos de TI e de como custeá-los;
- Definição dos *drivers* a serem utilizados no *Data Center*;
- Classificação dos itens do imobilizado.

6.2 RECOMENDAÇÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Como recomendações de trabalhos futuros, no sentido de dar continuidade a adoção e padronização de uma sistemática de apoio ao controle gerencial dos custos de TI, cita-se:

- Aplicação da sistemática em outras empresas que possuam diferentes estruturas a fim de validar e propor adaptações e/ou melhorias na mesma;
- Para empresas que possuam em seu *Data Center* um *software* de bilhetagem, ou seja, que identifica quanto tempo cada aplicação rodou nos servidores, indica-se a confrontação dos resultados obtidos na sistemática desta dissertação com o cálculo do *software* a fim de entender as diferenças e suas justificativas;

- Entender como a questão do dimensionamento do *Data Center* impacta nos diferentes objetos e buscar métodos para aumentar o grau de utilização da capacidade disponível;
- Investigação se a relação CPU x *Core* é o melhor indicador no que tange à capacidade de processamento de um servidor;
- Investigação se a relação CPU x *Core* é linear em relação a capacidade de processamento e caso negativo identificar esta relação.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, Norita; SHAMSUDIN, Zulkifli M. Systematic Approach to Successful Implementation of ITIL. **Information Technology and Quantitative Management (itqm2013)**, v. 17, p.237-244, 2013.
- APC. **Determining Total Cost of Ownership for Data Center and Network Room Infrastructure**. 2003. Disponível em: <[http://www.linuxlabs.com/PDF/Data Center Cost of Ownership.pdf](http://www.linuxlabs.com/PDF/Data%20Center%20Cost%20of%20Ownership.pdf)>. Acesso em: 15 jan. 2014.
- ASKARANY, Davood; YAZDIFAR, Hassan; ASKARY, Saeed. Supply chain management, activity-based costing and organisational factors. **International Journal of Production Economics**, v. 127, p.238-248, jan. 2011.
- AUBERT, Benoit A.; RIVARD, Suzanne; PATRY, Michel. A transaction cost model of IT outsourcing. **Information & Management**, v. 41, n. 7, p.921-932, set. 2004.
- BEBER, S et al. Princípios de custeio: uma nova abordagem. In: XXIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24. 2004, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: ABEPRO, 2004.
- BEDNARZ, Ann. **Do you know how much your IT costs? Tight budgets and competition from cloud providers are forcing IT to focus on finances**. 2011. Disponível em: <<http://go.galegroup.com/ps/i.do?id=GALE|A247974909&v=2.1&u=capes58&it=r&p=AONE&sw=w&asid=39e6235dc688f0bb07622ad5e1ad5408>>. Acesso em: 15 abr. 2014.
- BILAL, Kashif et al. A taxonomy and survey on Green Data Center Networks. **Future Generation Computer Systems**, v. 36, p.189-208, jul. 2014.
- BORNIA, A. C. **Análise Gerencial de Custos**. São Paulo: Bookman, 2002.
- BOWEN, Paul L.; CHEUNG, May-yin; ROHDE, Fiona H. Enhancing IT governance practices: A model and case study of an organization's efforts. **International Journal of Accounting Information Systems**, v. 8, n. 3, p.191-221, set. 2007.
- BRIMSON, J. A. **Contabilidade por atividades**. São Paulo: Atlas, 1996.
- CAMPAGNOLO, Rodrigo Rech. **Proposta de uma sistemática para redução de custos apoiada na metodologia de custeio-alvo: um caso do setor hoteleiro**. 2008. 145 f. Dissertação (Mestrado) -Curso de Engenharia de Produção, Engenharia de Produção e Transportes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- CAMPAGNOLO, Rodrigo Rech; SOUZA, Joana Siqueira de; KLIEMANN NETO, Francisco José. Seria mesmo o time-driven ABC (TDABC) um método de custeio inovativo? Uma análise comparativa entre o TDABC e o método da unidade de esforço de produção (UEP). In: XI CONGRESSO INTERNACIONAL DE COSTOS Y GESTION, 11, 2009, Trelew. **Anais**. Trelew: Congresso de Professores Universitários de Custos, 2009.
- CISCO. **How Cisco IT Virtualizes Data Center Application Servers**. 2007. Disponível em: <http://www.cisco.com/web/about/ciscoitwork/downloads/ciscoitwork/pdf/Cisco_IT_Case_Study_VMWare.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2014.
- COOPER, Robin; KAPLAN, Robert S. Measure Costs Right: Make the Right Decisions. **Harvard Business Review**, v. 1, p.96-103, set. 1988.
- COOPER, R. Implementing a Activity-Based Costing System. **Journal of Cost Management**, p.33-42, 1990.
- CUMMINGS, Norm. Managing Technology Costs. **Government Finance Review**, p.34-38, out. 2009.

CUNHA, Pietro et al. IT investment and information technology portfolio management (ITPM). **Journal of Enterprise Information Management**, v. 27, n. 6, p.802-816, nov. 2014.

DEMEERE, Nathalie; STOUTHUYSEN, Kristof; ROODHOOFT, Filip. Time-driven activity-based costing in an outpatient clinic environment: Development, relevance and managerial impact. **Health Policy**, v. 92, p.296-304, 2009.

DIMAKOPOULOU, Andriana G.; PRAMATARI, Katerina C.; TSEKREKOS, Andrianos E.. Applying real options to IT investment evaluation: The case of radio frequency identification (RFID) technology in the supply chain. **International Journal of Production Economics**, v. 156, p.191-207, out. 2014.

DONG, Jian-kang et al. Virtual machine placement optimizing to improve network performance in cloud data centers. **The Journal of China Universities of Posts and Telecommunications**, v. 21, n. 3, p.62-70, jun. 2014.

DRURY, D. H. Chargeback systems in client/server environments. **Information & Management**, v. 32, p.177-186, 1997.

DUBIE, Denise. **IT cost management must: Chargeback; Economic pressures, process standards and mature tools drive high-tech executives to reconsider charging back for IT services**. 2009. Disponível em: <<http://go.galegroup.com/ps/i.do?id=GALE|A214688798&v=2.1&u=capes58&it=r&p=AONE&sw=w&asid=063ae7f7d0ac6b1384a239e94763714d>>. Acesso em: 28 abr. 2014

DUBIE, Denise. **IT chargeback: Take back the cost of your virtual infrastructure; IT departments looking to expand their virtual deployments without taxing IT budgets could benefit from putting chargeback processes in place, industry watchers say**. 2010. Disponível em: <<http://business.highbeam.com/409220/article-1G1-216260218/chargeback-take-back-cost-your-virtual-infrastructure>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

DUKARIC, Robert; JURIC, Matjaz. Towards a unified taxonomy and architecture of cloud frameworks. **Future Generation Computer Systems**, v. 29, n. 5, p.1196-1210, jul. 2013.

EVERAERT, Patricia; BRUGGEMAN, Werner; CREUS, Gertjan de. Sanac Inc.: From ABC to time-driven ABC (TDABC) - An instructional case. **Journal of Accounting Education**, v. 26, p.118-154, 2008.

EXAME, Revista. **Mercado brasileiro de TI cresceu mais de 15% em 2013**. 2014. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/mercado-brasileiro-de-ti-cresceu-mais-de-15-em-2013>>. Acesso em: 29 jul. 2014.

FILOMENA, Tiago Pascoal. **Modelo para medição e controle de custos no desenvolvimento de produtos**. 2004. 147 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Engenharia de Produção e Transportes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

HAMMADI, Ali; MHAMDI, Lofti. A survey on architectures and energy efficiency in Data Center Networks. **Computer Communications**, v. 40, p.1-21, 2014.

HAMILTON, James. **Overall Data Center Costs**. 2010. Disponível em: <<http://www.greendatacenternews.org/articles/share/138040/>>. Acesso em: 13 out. 2014.

HOOZÉE, Sophie; BRUGGEMAN, Werner. Identifying operational improvements during the design process of a time-driven ABC system: The role of collective worker participation and leadership style. **Management Accounting Research**, v. 21, n. 3, p.185-198, 2010.

IDEN, Jon; EIKEBROKK, Tom Roar. Implementing IT Service Management: A systematic literature review. **International Journal of Information Management**, v. 33, n. 3, p.512-523, 2013.

JULA, Amin; SUNDARARAJAN, Elankovan; OTHMAN, Zalinda. Cloud computing service composition: A systematic literature review. **Expert Systems With Applications**, v. 41, n. 8, p.3809-3824, 2014.

KANAGAVELU, Renuga et al. Virtual machine placement with two-path traffic routing for reduced congestion in data center networks. **Computer Communications**, v. 53, p.1-12, 2014.

- KAPLAN, R; ANDERSON, S. Time-Driven Activity-Based Costing. **Harvard Business Review**, nov. 2004.
- KAPLAN, A. L et al. Measuring the cost of care in benign prostatic hyperplasia using time-driven activity-based costing (TDABC). **Healthcare**, p.1-6, 2014.
- KLIEMANN NETO, Francisco José; ANTUNES, J A V. Controle e Desempenho pelo Método das Unidades de Esforço de Produção (UEP's). In: XII REUNIÃO ANUAL DA ANPAD, 12, 1988, Natal. **Anais**. Natal: Anpad, 1988.
- KRAEMER, Tânia Henke. **Discussão de um sistema de custeio adaptado às exigências da nova competição global**. 1995. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Engenharia de Produção e Transportes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.
- KUGEL, R D. Make IT Spending More Transparent. **Business Finance**, p.36-37, set. 2009.
- LACERDA, M S P; WALTER, F; A SCHULTZ, C. A aplicação do método UEP em uma panificadora: medidas de custo e desempenho. In: XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 18, 2011, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Custos, 2009.
- LANGMAAK, Stephan et al. An activity-based-parametric hybrid cost model to estimate the unit cost of a novel gas turbine component. **International Journal of Production Economics**, v. 142, n. 1, p.74-88, 2013.
- LEAL, Luciana; BIONDI, Daniela; ROCHADELLI, Roberto. The implantation and maintenance costs of urban street. **Árvore**, Viçosa-mg, v. 32, n. 3, p.557-565, 2008.
- LEONCINE, M; A CEZAR,; ABBAS, K. Sistemática para apuração de custos por procedimento médico-hospitalar. **Produção**, v. 23, n. 3, p.595-608, jul. 2013.
- LEONE, G. S. G. **Contabilidade de Custos**. São Paulo: Atlas, 1997.
- LEONE, G. S. G. **Custos: Planejamento, implantação e controle**. São Paulo: Atlas, 2000.
- LOVÉN, Linus; RUDSVIK, Johan. **Managing IT costs by ABC**. 2007. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Business and Administration, Lunds Universitet, Lunds, Suécia, 2007.
- LUIZ, G; GASPARETTO, V; SCHNORRENBERGER, D. Apuração de custos com base no Método da Unidade de Esforço de Produção (UEP): estudo de caso em uma empresa de cosméticos. In: XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 18. 2011, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Custos, 2011.
- LUNARDI, Guilherme Lerch et al. The impact of adopting IT governance on financial performance: An empirical analysis among Brazilian firms. **International Journal of Accounting Information Systems**, v. 15, n. 1, p.66-81, 2014.
- LUZZINI, Davide et al. Organizing IT purchases: Evidence from a global study. **Journal of Purchasing And Supply Management**, p.1-13, 2013.
- MADEIRA, Fábio Lopes; BARROS, Patrícia Maria Jardim. A utilização do custo padrão em uma indústria de médio porte: o caso da empresa Aerojet. **Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da Uerj**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p.94-107, set. 2013.
- MARQUIS, Hank. **BSM – ITSM Done Right?** 2007. Disponível em: <<http://itsmsolutions.com/newsletters/DITYvol3iss28.htm>>. Acesso em: 30 set. 2014.
- MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. São Paulo: Atlas, 2010.
- MATOS, A J. **Gestão de custos hospitalares: técnicas, análise e tomada de decisão**. São Paulo: Sts, 2002.
- MCKINSEY. **The enterprise IT infrastructure agenda for 2014**. 2014. Disponível em: <http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/the_enterprise_it_infrastructure_agenda_for_2014>. Acesso em: 16 out. 2014.

MELZ, Laércio Juarez. Custos de produção de gado bovino: revisão sob o enfoque da contabilidade de custos. **Custos e Agronegócio**, v. 9, n. 1, p.119-136, 2013.

MOROZINI, J F et al. Aplicação da abordagem UEP em uma empresa do setor fabril: um estudo de caso. **Sistemas & Gestão**, v. 1, n. 2, maio 2006.

MULLER, Cláudio José. **Modelo de Gestão Integrando Planejamento Estratégico, Sistemas de Avaliação de Desempenho e Gerenciamento de Processos (MEIO - Modelo de Estratégia, Indicadores e Operação)**. 2003. 292 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Engenharia de Produção e Transportes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

NOREEN, E. W. **A teoria das restrições e suas implicações na contabilidade gerencial: um relatório independente**. São Paulo: Educator, 1996.

OAIGEN, Ricardo Pedroso et al. Melhoria organizacional na produção de bezerros de corte a partir dos centros de custos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 3, p.580-587, 2008.

OAIGEN, Ricardo Pedroso et al. Análise da sensibilidade da metodologia dos centros de custos mediante a introdução de tecnologias em um sistema de produção de cria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 6, p.1155-1162, 2009.

O'CONNOR, Neale G; MARTINSONS, Maris G. Management of information systems: Insights from accounting research. **Information & Management**, v. 43, p.1014-1024, 2006.

OPSOURCE. **OpSource Cloud Pricing Options**. 2014. Disponível em: <<http://www.opsourcenet.com/Services/Cloud-Hosting/Pricing>>. Acesso em: 31 jan. 2014.

ORACLE. **Enterprise Manager 12c Cloud Control Metering and Chargeback**. 2012. Disponível em: <<http://www.oracle.com/technetwork/oem/cloud-mgmt/wp-em12c-chargeback-final-1585483.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2014.

PERKINS, Bart. **Chargeback With Less Drama**. 2008. Disponível em: <http://www.computerworld.com/s/article/319339/Chargeback_With_Less_Drama>. Acesso em: 12 ago. 2014.

PETRI, L F G. **A aplicação do método da Unidade de Esforço de Produção (UEP) em uma empresa de reciclagem**. 2009. 20 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Engenharia de Produção e Transportes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

QIAN, Li; BEN-ARIEH, David. Parametric cost estimation based on activity-based costing: A case study for design and development of rotational parts. **International Journal of Production Economics**, v. 113, n. 2, p.805-818, 2008.

RÍOS-MANRÍQUEZ, Martha; COLOMINA, Clara I Muñoz; PASTOR, M Lourdes Rodríguez-villariño. S the activity based costing system a viable instrument for small and medium enterprises? The case of Mexico. **Estudios Gerenciales**, v. 30, p.220-232, 2014.

ROBB, Drew. **Definition: storage server**. 2006. Disponível em: <<http://www.enterprisestorageforum.com/storage-manageme>>. Acesso em: 5 jan. 2014.

RODRIGUES, Leonel Cezar; MACCARI, Emerson Antonio; SIMÕES, Sergio Alexandre. O desenho da gestão da tecnologia da informação nas 100 maiores empresas na visão dos executivos de TI. **JISTEM Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 6, n. 3, p.483-506, 2009.

SÁNCHEZ-REBULL, María Visctoria; GÓMEZ, Antonio Terceño; BAUTISTA, Ángeles Travé. Costes de las terapias de las enfermedades neurodegenerativas: aplicación de un sistema de costes baseado en las actividades. **Gaceta Sanitaria / S.E.S.P.A.S**, v. 27, n. 5, p.406-410, 2013.

SANTOS, A R; ALMEIDA, L B. Uma revisão do status da prática de contabilidade de custos no cenário brasileiro: evidências empíricas de pesquisas regionais e nacionais interpretadas sob o enfoque da velha economia institucional. In: CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 8. 2008, São Paulo. **Anais**. São Paulo: USP, 2008.

SCHEER, W. **ARIS - Business Process Frameworks**. 2. ed. Berlin: Springer Verlag, 1998.

SCHWARZ, A; HIRSCHHEIM, R. An extended platform logic perspective of IT governance: managing perceptions and activities of IT. **Journal of Strategic Information Systems**, v. 12, n. 2, p.129-166, 2003.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

STOUTHUYSEN, Kristof et al. Time-driven activity-based costing for a library acquisition process: A case study in a Belgian University. **Library Collections, Acquisitions, and Technical Services**, v. 34, p.83-91, 2010.

THOUIN, Mark F.; HOFFMAN, James J.; FORD, Eric W. IT outsourcing and firm-level performance: A transaction cost perspective. **Information & Management**, v. 46, n. 8, p.463-469, 2009.

TSAI, Wen-hsien et al. Integrating information about the cost of carbon through activity-based costing. **Journal of Cleaner Production**, v. 36, p.102-111, 2012.

TSAI, Wen-hsien et al. An Activity-Based Costing decision model for life cycle assessment in green building projects. **European Journal of Operational Research**, v. 238, n. 2, p.607-619, 2014.

VALENTIM, T L S; KLIEMANN NETO, F J. Proposta de sistemática de aplicação do método das UEPs: estudo de caso em uma empresa de produção sob encomenda. In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 21. 2014, Natal. **Anais**. Natal: Associação Brasileira de Custos, 2014.

VERDI, Fábio Luciano et al. **Novas Arquiteturas de Data Center para Cloud Computing**. 2014. Disponível em: <<http://www.dca.fee.unicamp.br/~chesteve/pubs/MC-DATA-CENTER-NETWORKS-SBRC2010.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2014.

VERHOEF, C. Quantifying the value of IT-investments. **Science of Computer Programming**, v. 56, p.315-342, 2005.

YASIN, Rutrell. **Los Alamos offers a model for how to charge for cloud services**. 2012. Disponível em: <<http://gcn.com/Articles/2012/06/22/Los-Alamos-Cloud-Chargeback.aspx?Page=1>>. Acesso em: 15 fev. 2014.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2010.