



28 · 29 · 30
de OUTUBRO

XII SEGET
SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA
TEMA 2015
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



PROPOSTA DE IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DE CUSTO MAIS RELEVANTES PARA MANUTENÇÃO E SUPORTE DE SISTEMAS ERP

Sérgio Luís Lima Corrêa
sergio.lima@ufjf.edu.br
UFJF

Mirian Picinini Méxas
mirian_mexas@vm.uff.br
UFF

Geisa Meirelles Drumond
gmdrumond@vm.uff.br
UFF

Resumo: Sistemas Integrados de Gestão Empresarial, conhecidos como ERP (Enterprise Resource Planning), são desenvolvidos e mantidos pelas organizações para o desempenho das atividades que lhes competem e sua abrangência permite obtenção de informações gerenciais tornando-se valioso recurso estratégico. Além disso, sistemas ERP geralmente são muito abrangentes e caros, por isso seus custos devem ser mensurados, não somente custos de aquisição, mas principalmente custos de manutenção e suporte. Neste sentido, com objetivo de determinar os elementos de custo para mensurar os custos de manutenção e suporte na gestão de sistemas ERP, houve motivação para esta pesquisa sobre a metodologia TCO (Total Cost of Ownership) suportada pelo processo de gerenciamento financeiro do framework ITIL (Information Technology Infrastructure Library). A metodologia utilizada neste trabalho foi pesquisa bibliográfica, que identificou e relacionou na literatura, os elementos de custo mais evidentes no TCO e os alinhou aos elementos de custos do ITIL. Como resultado é apresentado uma proposta de elementos de custos operacionais no nível mais alto; no nível intermediário: os custos diretos e indiretos; e no nível mais baixo: os custos fixos e variáveis. Como contribuição espera-se auxiliar as empresas na mensuração desses custos e conseqüentemente gerenciá-los visando sua redução, ou ainda, na determinação de quanto custa manter um sistema ERP em produção.

Palavras Chave: Sistemas ERP - TCO - ITIL - Custos de manutenção -



28 · 29 · 30
de OUTUBRO

XII SEGET
SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA
TEMA 2015
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



1. INTRODUÇÃO

Sistemas Integrados de Gestão Empresarial - ERP (*Enterprise Resource Planning*) são considerados ativos intangíveis, pois é difícil prever o seu tempo de ciclo de vida não tanto por intangibilidade, mas por características intrínsecas como evolução e tecnologia. A entidade deve atribuir vida útil indefinida a um ativo intangível quando, com base na análise de todos os fatores relevantes, não existe um limite previsível para o período durante o qual o ativo deverá gerar fluxos de caixa líquidos positivos para a entidade. (CVM, 2008, p. 5). Portanto, atribui-se vida útil indefinida a sistemas desta natureza.

Os Sistemas ERP também sofrem ou passam por várias manutenções corretivas, adaptativas, perfectivas e evolutivas ao longo de seu ciclo de vida. Assim, continuamente recebem melhorias e adaptações que os tornam sempre mais tolerantes a falhas e adaptados a novas tecnologias disponíveis. Portanto, se a vida útil de um ERP é indefinida, o sistema fica em produção durante muito tempo e sofre manutenções regulares. À medida que sua base de usuários e seu tempo de uso forem aumentando, a demanda por adaptação e aperfeiçoamento também irá aumentar (PRESSMAN, 2011, p.38).

Além disso, investimentos em TI (Tecnologia da Informação) não conseguem mais serem justificados considerando apenas os critérios de rentabilidade, os quais tradicionalmente são tidos como os mais importantes, já que os benefícios produzidos pela TI tendem a ser intangíveis e difíceis de medir (WANTROBA, 2007, p. 15).

Vale ressaltar que nos projetos de desenvolvimento de sistemas ERP geralmente há uma estimativa de custos envolvida, porém quando esses sistemas já estão totalmente implantados e em produção, tanto menor é a percepção da necessidade de mensurar os custos de manutenção e suporte de tais sistemas.

Diante deste contexto, a presente pesquisa teve por objetivo identificar os elementos de custo mais relevantes para apuração dos custos de manutenção e suporte dos Sistemas ERP. Para alcançar este objetivo, levantou-se os elementos de custo evidenciados na literatura da metodologia TCO (*Total Cost of Ownership*), alinhados aos elementos de custo do processo de Gerenciamento Financeiro do *framework* ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*). E ao final, apresenta esses elementos de custo classificados por tipo.

Este trabalho está organizado em 6 seções. Na introdução, abordam-se os Sistemas ERP, bem como o objetivo deste estudo. Na seção 2, apresentam-se os conceitos de custos na manutenção e suporte de sistemas ERP, *Total Cost of Ownership* (TCO) e *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL). A metodologia utilizada neste trabalho é descrita na seção 3, indicando-se as etapas para se atingir o objetivo de pesquisa. Na seção 4, apresentam-se os resultados com base na análise dos artigos selecionados na metodologia. Por fim, a seção 5 apresenta as conclusões sobre o estudo desenvolvimento, seguido das referências, na seção 6, que compõem a revisão sistemática deste estudo.

2 BASE CONCEITUAL

Nesta seção, abordam-se os aspectos conceituais relacionados ao tema de pesquisa, englobando os custos na manutenção e suporte de sistemas ERP, *Total Cost of Ownership* (TCO) e *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL).

2.1 CUSTOS NA MANUTENÇÃO E SUPORTE DE SISTEMAS ERP

Segundo Laudon e Laudon (2010, p. 48), sistemas integrados de gestão são também conhecidos como ERP (*Enterprise Resource Planning*, ou em sua tradução textual, sistemas de planejamento de recursos empresariais) são utilizados para integrar processos de negócio nas diversas áreas em um único sistema de *software* e um único repositório de dados. Também oferecem informações valiosas para a melhoria da tomada de decisão (LAUDON; LAUDON, 2010, p. 257).

Os *softwares* integrados são incrivelmente complexos, contudo uma customização ou manutenção profunda pode prejudicar o desempenho do sistema, comprometendo a integração de processos e informações, seu principal benefício (LAUDON; LAUDON, 2010, p. 256). Entende-se como manutenção de sistemas a monitoração, avaliação e modificação de sistemas de informação (SI) ou *software* em uso para a concretização de melhorias desejáveis ou necessárias (O'BRIEN, 2004, p. 347).

Pressman (2011, p. 663) também explica que a manutenção de *software* começa quase imediatamente quando o mesmo é liberado para os usuários. Uma fila crescente de correções de *bugs*, solicitações de adaptações e melhorias que devem ser planejadas, programadas e, por fim, executadas. De fato, não é raro uma organização de *software* despende de 60% a 70% de todos os recursos com manutenção de seus sistemas.

Ainda segundo Pressman (2011, p. 664), a suportabilidade do *software* é a capacidade de suportar um sistema de *software* durante toda a vida útil do produto. E que isso implica em satisfazer quaisquer necessidades ou requisitos, infraestrutura de suporte ou qualquer outro recurso necessário para manter o *software* operacional e capaz de satisfazer suas funções. A suportabilidade também exige que sejam providenciados recursos para resolver os problemas diários dos usuários finais. A função do pessoal de suporte também é responder às dúvidas dos usuários sobre instalação, operação e uso da aplicação.

Logo, a manutenção e o suporte de *software* são atividades contínuas que ocorrem por todo o ciclo de vida de um aplicativo (PRESSMAN, 2011, p. 678). Segundo Sommerville (2011, p. 170) existem três tipos diferentes de manutenção de *software*: correção de defeitos; adaptação ambiental e adaptação de funcionalidade.

Além disso, as pesquisas em geral concordam que a manutenção de *software* ocupa uma proporção maior dos orçamentos de TI que o desenvolvimento (a manutenção detém, aproximadamente, dois terços do orçamento, contra um terço para desenvolvimento) (SOMMERVILLE, 2011, p. 171). A manutenção e suporte de *software* representam as atividades mais custosas na vida útil de um aplicativo (PRESSMAN, 2011, p. 679).

Deste modo, é importante identificar os elementos de custos de manutenção e suporte de Sistemas ERP, que serão apresentados na seção 4, durante a análise dos resultados.

2.2 TOTAL COST OF OWNERSHIP (TCO)

O TCO surgiu através de estudos realizados pelo *Gartner Group*, empresa especializada em consultoria e pesquisas de TI, que procurava mensurar as várias formas de custos nas organizações (SILUK et al., 2014, p. 124). Segundo Gartner (1997, p. 6), a metodologia TCO foi apresentada na Comdex em Novembro de 1997 e foi patrocinada por 12 empresas líderes de TI na época.

Gartner (1997, p. 1) afirma que o objetivo da pesquisa para gerar a metodologia TCO era criar um padrão da indústria de TI e fornecer com precisão às empresas, um meio credível de avaliar opções para reduzir custos de TI. Ainda segundo Gartner (1997, p. 7), modelos atuais TCO usam um consistente plano de contas que são baseados em um sistema de informação funcional. Além disso, o TCO ainda engloba ativos de TI, riscos, complexidade e melhores práticas.

West e Daigle (2004, p. 2) observam que sistemas ERP geralmente são muito caros e têm consequências a longo prazo. Acima de tudo, o sistema ERP pode ser um empreendimento muito arriscado, e uma análise de TCO pode ajudar a mitigar esse risco.

O TCO ou Custo Total de Propriedade consiste em avaliar todos os custos diretos e indiretos relacionados à compra de todo investimento importante na área de *hardware* ou *software* (WANTROBA, 2007, p. 34).

Segundo Gartner (1997, p. 8), o plano de contas do TCO envolve custos de Capital (*hardware, software, network, etc*), Administração (gestão de ativos, seguros, jurídico, etc), Suporte Técnico (*help desk, documentação, extração de dados, etc*) e Operações de Usuário Final (gestão de dados, desenvolvimento de aplicações, treinamento, etc). No entanto, ainda segundo Gartner (1997, p. 8), a metodologia TCO, decidiu adotar a terminologia utilizada no plano de contas da Interpor (desenvolvido pela Interpor em conjunto com a Microsoft) por duas razões: primeira razão, o plano de contas da Interpor distingue mais claramente entre custos orçados e não orçados; e segunda razão, o plano de contas da Interpor inclui explicitamente custos associados com o tempo de inatividade do usuário final.

De acordo com Gartner (1997, p. 8), segue a classificação de custos orçados e não orçados:

(Orçados) Custos Diretos

Hardware e Software - Os gastos de capital e taxas de arrendamento de novas instalações e atualizações de servidores, clientes, impressoras e comunicação de dispositivos em rede.

Gestão - A rede, sistema e gerenciamento de armazenamento é de trabalho e honorários de serviços profissionais de *outsourcing*.

Suporte - O trabalho de suporte *help desk*, o trabalho e as taxas de treinamento, compras, viagens, contratos de manutenção e de apoio.

Desenvolvimento - O desenvolvimento de aplicações e conteúdo, teste e documentação incluindo novos desenvolvimentos, customizações e manutenção de aplicações não-comerciais.

Taxas de Comunicações - A linha de locação, taxas de acesso do servidor, e despesas alocadas de WAN.

(Não orçados) Custos Indiretos

Usuário final - O custo de usuários finais que suportam a si mesmos em vez de solicitar apoio (rivalizar e auto suporte), a aprendizagem informal (formação não-formal), e usuário final que auto-desenvolve aplicações.

O tempo de inatividade - A perda de produtividade devido a parada de rede planejada e não planejada e indisponibilidade do sistema, medido como salários perdidos.

2.3 INFORMATION TECHNOLOGY INFRASTRUCTURE LIBRARY (ITIL)

ITIL é um *framework* público que descreve as melhores práticas em gerenciamento de serviços de TI. Ele fornece uma estrutura para a governança de TI, bem como a gestão e controle dos serviços de TI. Centra-se na medição contínua e melhoria da qualidade dos serviços de TI entregues, tanto do negócio como na perspectiva do cliente (ITIL, 2011, p. 6).

O ITIL também é um agrupamento das melhores práticas utilizadas para o gerenciamento de serviços de tecnologia de informação de alta qualidade, obtidas em consenso após décadas de observação prática, pesquisa e trabalho de profissionais de TI e processamento de dados (FERNANDES; ABREU, 2012, p. 257). Atualmente, o órgão do governo britânico OGC (*Office of Government Commerce*) é o responsável pela evolução e divulgação do ITIL.

Entre 2007 e 2008 foi lançada a versão 3 do ITIL que é composta por 5 livros organizada em ciclos de vida. Os ciclos de vida do ITIL são: *Service Strategy* (Estratégia de Serviço), *Service Design* (Desenho de Serviço), *Service Transition* (Transição de Serviço), *Service Operations* (Operação de Serviço) e *Continual Service Improvement* (Melhoria Continuada de Serviço). Cada uma das cinco publicações principais abrange uma fase do ciclo de vida do serviço. Para esta pesquisa, o objeto de estudo está presente no processo de Gerenciamento Financeiro da publicação Estratégia de Serviço.

O objetivo da Estratégia de Serviço é transformar o gerenciamento de serviços em ativos estratégicos para atender aos objetivos estratégicos da empresa e possui 3 processos: Gerenciamento Financeiro, Gerenciamento do Portfólio de Serviços e Gerenciamento da Demanda.

O Processo Gerenciamento Financeiro tem por objetivo garantir os recursos financeiros necessários para a entrega dos serviços de acordo com os requisitos dos clientes. Este processo identifica e calcula um valor monetário para um serviço ou componente de serviço (FREITAS, 2010, p. 119). Além disso, no Gerenciamento Financeiro é possível identificar elementos de custo semelhantes ou análogos aos elementos de custo do TCO e que, portanto, podem ser alinhados e que nortearam esta pesquisa.

É imprescindível distinguir entre os diferentes tipos de custo para definir uma política de preços clara e consistente. O número de tipos de custo varia dependendo do tamanho da organização de TI e suas necessidades (BAILEY, 2010). A seguir, a Tabela 1 relaciona a classificação de custos de acordo com suas características segundo Freitas (2010, p. 120).

Tabela 1: A classificação de custos de acordo com suas características

Forma de Entrega	
Custos Fixos	Custos Variáveis
Custo fixo para um serviço estipulado para um determinado período de tempo. Exemplo: licença de <i>software</i> anual.	Custo que varia de acordo com a demanda, utilização e com o tempo de execução do serviço. Exemplo: projetos de desenvolvimento, consultoria externa, manutenções realizadas sem contrato de garantia.
Atribuição	
Custos Diretos	Custos Indiretos
Custos atribuídos diretamente a um cliente. Exemplo: serviços realizados por um provedor interno diretamente a um cliente específico.	Custos compartilhados ou rateados entre mais de um cliente pela execução dos serviços. Exemplo: serviços compartilhados entre vários clientes como correio eletrônico ou acesso à internet.

Natureza	
Custos de Capital	Custos Operacionais
Custos de aquisição formal de ativos fixos para a empresa. Exemplo: compra de computadores.	Custos rotineiros de operação de TI. Exemplo: manutenções, suportes ou projetos.

Fonte: Elaboração própria a partir de informações coletadas em Freitas (2010, p. 120)

Os tipos de custos precisam ser determinados, pois também são usados nas atividades de elaboração do orçamento. Os principais custos referem-se a *hardware*, *software*, pessoal, acomodações, transferência e serviços externos (CESTARI FILHO, 2011, p. 33).

Portanto, pelo exposto até aqui, fica evidente que a literatura disponível sobre apuração de custos de manutenção e suporte em Sistemas ERP pode ser mais aprofundada, principalmente alinhando-se os elementos de custos do Processo de Gerenciamento Financeiro do ITIL com os elementos de custo do TCO.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa foi dividida em duas etapas:

1ª Etapa: O método utilizado neste estudo foi a pesquisa bibliográfica, onde foi realizado um levantamento no período entre junho a dezembro de 2014, dos elementos de custo utilizados para apurar custos de manutenção e ou suporte de sistemas ERP e sua tipificação, baseando-se em 12 artigos selecionados nas bases Scopus, Scielo, DOAJ, Google e Google Acadêmico, conforme apresentado na Tabela 2 a seguir. Nessa fase, foram relacionados os elementos de custo identificados na metodologia TCO e suportados no processo de Gerenciamento Financeiro do nível Estratégia de Serviço do *framework* ITIL.

Tabela 2: Trabalho selecionado com referência aos elementos de custo

Título	Autor(es)	Aspectos identificados
<i>Finding the right level of abstraction for minimizing operational expenditure review</i>	MENCER et al. (2011).	Custos de Capital (CAPEX); Custos Operacionais (OPEX).
<i>The use of Total cost of ownership: concepts to model the outsourcing decisions</i>	ELLRAM e MALTZ (1995)	Categorias de custo: gestão, entrega, serviço, comunicação, preço e qualidade
<i>A White Paper on Gartner Group's Next Generation Total Cost of Ownership Methodology</i>	GARTNER (1997)	Custos (Orçados) Diretos e Custos (Não Orçados) Indiretos
O Ciclo de Vida dos Custos dos Sistemas ERP	ESTEVES; SANTOS e CARVALHO (2000)	Custos Tangíveis e Custos Intangíveis
Custos Totais de Propriedade como parte da Análise de Investimentos em Sistemas ERP	GONÇALVES e QUINTANA (2001)	Custos Diretos e Custos Indiretos
<i>Total Cost of Ownership: A Strategic Tool for ERP Planning and Implementation</i>	WEST e DAIGLE (2004)	Custos Diretos e Custos Indiretos
<i>Total Cost of Ownership for Metalworking Fluids</i>	BIERMA e WATERSTRAAT (2004)	Custos Diretos, Custos Contingentes, Custos Ocultos e Custos Intangíveis



28 · 29 · 30
de OUTUBRO

XII SEGET
SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA
TEMA 2015
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



Título	Autor(es)	Aspectos identificados
Sistemas ERP: características, custos e tendências	PADILHA e MARINS (2005)	Custos que não podem ser bem estimados
Elementos de custo para o cálculo do Custo Total de Propriedade em Tecnologia de Informação	RICARDO (2006)	Custos Diretos e Custos Indiretos
Avaliação de investimentos em Sistemas Integrados de Gestão Empresarial	WANTROBA (2007)	Custos Diretos e Custos Indiretos
Manual Técnico ITIL v3 EN ESPAÑOL	BAILEY (2010)	Custos de Capital e Operacionais; Custos Diretos e Indiretos; Custos Fixos e Variáveis
<i>Total Cost of Ownership TCO Explained: Definitions, Meaning, and Example Calculations</i>	SCHMIDT (2014)	Custos de Aquisição, Custos de Manutenção e Custos Ocultos

Fonte: Dados de pesquisa (2014).

Além desses artigos, outros foram identificados na apostila TI EXAMES (2008, p. 44), e mais 5 (cinco) livros encontrados nas referências bibliográficas relacionados a seguir: Barbosa et al. (2009, p. 25), Camargo (2014, p. 114), Cestari Filho (2011, p.32), Freitas (2010, p. 120) e ainda, Laudon e Laudon (2010, p. 131). Assim, foram selecionadas 18 (dezoito) referências, os elementos de custo de TI agrupados por tipo de custo, que são apresentados na análise de resultados.

2ª Etapa: Classificar os elementos de custo identificados na literatura através da tipificação dos custos em níveis: primeiro nível, Custos Operacionais (OPEX); segundo nível: Custos Diretos e Custos Indiretos; e terceiro nível: Custos Fixos e Custos Variáveis de acordo com a classificação de custos sugerida no framework ITIL. Após essa classificação de custos, foram consolidados todos os custos identificados e classificados;

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nessa seção foram analisadas as 18 referências selecionadas, conforme as etapas descritas na seção anterior. As análises foram realizadas buscando identificar como os autores dessas referências tratam os elementos de custos em suas pesquisas.

Mencer et al. (2011) analisa o impacto das modernas abstrações da linguagem de programação no custo total de propriedade (TCO) de uma operação financeira de computação. Os resultados obtidos mostram que, se a taxa de transferência necessária de uma aplicação é alta o suficiente, então as despesas operacionais são minimizadas através da minimização de tempo de execução e não do esforço de programação. Os principais elementos de custo identificados por este autor foram: Custo do desenvolvimento do *software* (incluindo testes); Custos de Capital (compra de equipamentos de computação, compra de equipamentos de comunicação, compra de armazenagem de computação, compra de ar condicionado, compra de estação de *datacenter*); Custos Operacionais (custos de operação do *datacenter*, eletricidade para computadores e ar condicionado); Custos Indiretos (custo de falhas: danos ao negócio por tempo de inatividade ou não disponibilidade (programado e imprevisível), custo de espera por falha técnica ou humana. custo de confiabilidade: redundância, backups, testes e verificação da computação).



28 · 29 · 30
de OUTUBRO

XII SEGET
SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA
TEMA 2015
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



Ellram e Maltz (1995) discutem que a decisão de terceirizar considera a questão de saber se uma organização deve realizar determinadas atividades internamente ou comprar estes serviços de terceiros. Uma das questões-chave para a terceirização é o potencial de redução de custos. Este trabalho sugere o uso de análise do custo total de propriedade (TCO) como uma excelente abordagem para compreender as verdadeiras implicações de custo na decisão de terceirização, ao invés de focar somente em preço.

Gartner (1997) divulga a próxima geração de sua própria Metodologia do Custo Total de Propriedade (TCO). Afirma que o TCO tornou-se uma métrica importante para a tecnologia da informação (TI) da indústria. Neste documento, o *Gartner Group* está divulgando e estendendo os conceitos da metodologia TCO para gestores e fornecedores de TI. Além disso, o efeito de melhores práticas é avaliada a partir de uma base de tecnologia e perspectiva de implementação. O projeto também inclui várias novas dimensões a que *Gartner Group* já dedicou anos de pesquisa: a complexidade e tipo do trabalhador. Finalmente, um fator de risco é adicionado como uma nova métrica de avaliação adicionalmente ao custo.

Esteves; Santos; Carvalho (2000) afirmam que muitas organizações adotam sistemas ERP, mas a maioria desconhece os custos associados, limitando-se a considerar apenas os custos relacionados com a compra do *software*. Este artigo é um trabalho exploratório que pretende identificar outros custos associados a sistemas ERP durante o ciclo de vida de adoção do produto. Através das várias fases do ciclo de vida identificam-se e categorizam-se diversos custos. Os custos foram classificados em tangíveis e intangíveis. Apresenta-se, também, um estudo de caso onde se descreve os custos associados a três fases do ciclo de vida: aquisição, implementação, uso e manutenção.

Gonçalves e Quintana (2001) afirmam que a adoção crescente de sistemas ERP tem emergido a enorme dificuldade de mensuração de seus benefícios e de seus custos. A inserção organizacional desses sistemas de gestão integrada é tão abrangente que mudanças de diferentes naturezas são impostas às empresas. Nesse artigo, essas mudanças são estudadas sob a perspectiva dos custos impostos à organização. O método do TCO foi utilizado neste estudo para detalhar os custos nas partes fundamentais de adoção de um sistema ERP, buscando uma gestão eficaz de custos durante todo o processo de implantação e utilização.

West e Daigle (2004) afirmam que o preço de compra de produtos e serviços de TI é apenas o começo; o "dinheiro real" pode estar nos custos do ciclo de vida associados com o TCO. Este documento examina o TCO no contexto de gastos com sistemas administrativos de grande porte na educação superior, conhecidos como sistemas de planejamento de recursos empresariais (ERP). Os principais objetivos são identificar os principais fatores de custo que podem influenciar o TCO em projetos de ERP e identificar táticas de contenção de custos e estratégias de gestão que podem ajudar a reduzir o TCO geral em um projeto de ERP.

Bierma e Waterstraat (2004) afirmam que fluidos de usinagem têm um maior impacto financeiro para uma empresa do que seu preço de compra somente. Este preço de compra é muitas vezes chamado de Custo Total de Propriedade (TCO), e que custos ocultos vão além do preço de compra de fluidos. Custos ocultos surgem do fato de que os líquidos devem ser administrados, compra e recebimento no chão de fábrica, ao tratamento de resíduos e disposição. As técnicas utilizadas neste estudo fornecem um método relativamente rápido e barato para as empresas estimarem o TCO e alavancarem o desempenho de seus próprios fluidos de usinagem.

Padilha e Marins (2005) constataam que muitas empresas estão adotando Sistemas ERP devido a várias razões, tais como: decepção com sistemas incompatíveis, incapacidade do Departamento de Tecnologia de Informação em realizar a integração entre os sistemas existentes atualmente na empresa e outros motivos que influenciam diretamente a competitividade da Empresa. Neste contexto, este artigo apresenta as principais características de Sistemas ERP, suas vantagens e desvantagens, bem como os custos envolvidos na sua implementação.

Ricardo (2006) apresenta um estudo que foi formulado com o objetivo de identificar os elementos ou componentes de custo utilizados para o cálculo do TCO em tecnologia de informação. São considerados neste estudo somente os elementos de custo que resultem do fato da organização estar utilizando computadores. Não consideram os custos decorrentes das fases de planejamento e implementação da solução de TI, mas somente os custos da fase de gerenciamento, em que a solução já atingiu sua maturidade e está em produção e estabilizada.

Wantroba (2007) afirma que a aquisição de ativos de TI, especialmente sistemas integrados de gestão, é ainda considerada onerosa e de difícil adaptação à realidade das empresas, tornando difícil justificar o retorno obtido com tais investimentos. Normalmente, os indicadores tradicionais de retorno inviabilizam projetos de TI. Surge, então, a necessidade de se justificar tais projetos por outros meios. Nesse estudo, foram discutidas e apresentadas metodologias que visam avaliar os investimentos em sistemas ERP, considerando os benefícios tangíveis e intangíveis de retorno, bem como o alinhamento estratégico.

Bailey (2010) publica um manual técnico elaborado para fornecer um guia introdutório para todas as melhores práticas do framework ITIL.

Schmidt (2014) afirma que a aquisição de certos ativos traz custos de aquisição, mas estes podem ser ofuscados por outros grandes custos que aparecem durante uma longa vida útil. Sugere que uma análise TCO tenta desvendar tanto os custos óbvios e os custos "ocultos" da propriedade. Este trabalho explica o TCO com definições, significado e apresenta exemplos de cálculo.

De acordo com Laudon e Laudon (2010, p. 379) os custos dos sistemas de informação podem ser classificados como: Custos de implantação (*hardware*, telecomunicações, *software* e pessoal) e Custos operacionais (tempo de processamento computacional, manutenção, equipe de operação, tempo do usuário, custos de formação continuada, custos de infraestrutura).

Segundo Camargo (2014, p. 111) o planejamento de custos de um projeto calcula os recursos necessários para fazer o projeto e alcançar os objetivos propostos. Os tipos de custos geralmente considerados nas estimativas de projeto são: custos diretos (diretamente relacionados ao trabalho específico do projeto – mão de obra, passagens ou equipamentos, etc), custos indiretos (indiretamente relacionados ao trabalho – luz, comunicações, etc), custos fixos (custos que não estão conectados diretamente ao projeto – locação, salários e benefícios) e custos variáveis (que variam conforme o trabalho executado – contrato de trabalho temporário, etc).

Alguns autores, principalmente os que trabalham na linha de pesquisa do TCO, classificam os elementos de custo levando em consideração apenas uma linha de tipos de custo como, por exemplo, custos diretos ou indiretos. No entanto, outros autores, os que trabalham na linha de pesquisa do ITIL, em especial: TI Exames (2008, p. 44), Bailey (2010, p. 27), Cestari Filho (2011, p.32) e Freitas (2010, p. 120), já levam em consideração uma classificação mais detalhada dos tipos de custo. Por exemplo, custos fixos ou variáveis,



oriundos de uma instância superior como custos diretos ou indiretos, que por sua vez são oriundos de outra instância superior como custos de capital e operacionais. Desta forma, o enquadramento dos elementos de custo levantados levará em consideração a classificação com base nesses autores por considerar a melhor organização dos tipos de custo.

Quanto aos tipos de custo direto e indireto, também podem variar de acordo com o modo em que são vistos pelos autores. Segundo Barbosa et al. (2009, p. 25) os custos diretos são diretamente atribuídos ao trabalho do projeto e os custos indiretos deverão ser rateados entre os projetos. Então, se determinado elemento de custo estiver sendo elencado exclusivamente no âmbito de um projeto, será classificado no tipo de custo direto. No entanto, se o autor não estiver vendo o elemento de custo no âmbito de um projeto e sim como um custo a ser rateado dentro de uma organização de TI, o mesmo elemento de custo será classificado no tipo de custo indireto. Por exemplo, o elemento de custo “Aquisição de *hardware*” pode ser classificado no tipo de custo direto se estiver no âmbito de um projeto específico; ou ser classificado no tipo de custo indireto se estiver sendo usado para diversas tarefas dentro da organização de TI.

A seguir, a Tabela 3 sintetiza a classificação dos elementos de custo por tipos de custo segundo diversos autores identificados nas 18 (dezoito) referências pesquisadas.

Tabela 3: Classificação dos Elementos de Custo por Tipos de Custo

Tipo de Custo	Autores	Elementos de Custo Identificado
Custos de Capital	Bailey (2010, p. 27), Cestari Filho (2011, p.32), Esteves; Santos e Carvalho (2000, p. 3), Freitas (2010, p. 120), Laudon e Laudon (2010, p. 131), Mencer et al. (2011, p. 13), Ricardo (2006, p. 20), Wantroba (2007, p. 35 e 68)	Aquisição de <i>hardware</i> (armazenamento, comunicações, redes, computadores, <i>notebooks</i> , impressoras)
		Aquisição de <i>software</i> (sistemas operacionais,
		Aquisição de condicionador de ar
		Aquisição/construção <i>datacenter</i>
		Arrendamentos
		Atualizações
		Eliminações/descartes
		Infraestruturas
		Instalações
		<i>Leasing</i>
		Mobiliário
Projetos de desenvolvimento		
Custos Operacionais	Bailey (2010, p. 27), Camargo (2014, p. 114), Cestari Filho (2011, p.32), Esteves; Santos e Carvalho (2000, p. 3), Freitas (2010, p. 120), Laudon e Laudon (2010, p. 131), Mencer et al. (2011, p. 13), Padilha e Marins (2005, p. 110), Schmidt (2014), Wantroba (2007, p. 35 e 68)	Custos com comunicações
		Custos com manutenções/suporte
		Custos com operações (conversão de dados,
		Custos com pessoal administrativo
		Custos com pessoal técnico
		Custos com pessoal terceirizado (contratação)
		Custos com segurança eletrônica
		Custos com terceirizações (<i>outsourcing</i>)
Encargos com pessoal		
Custos Diretos	Barbosa et al. (2009, p. 25-31), Bierma e Waterstraat (2004, p. 7), Camargo (2014, p. 114), Cestari Filho	Custos com desenvolvimentos (incluindo testes,
		Custos com gestão
		Custos com manutenções (correção, customização,
		Custos com suporte técnico (<i>helpdesk</i>)



	(2011, p.32), Freitas (2010, p. 120) , Gartner (1997, p. 9), Gonçalves e Quintana (2001, p. 4), Laudon e Laudon (2010, p. 131), Mencer et al. (2011, p. 13), Padilha e Marins (2005, p. 110), Ricardo (2006, p. 20), Wantroba (2007, p. 35), West e Daigle (2004, p. 5)	Custos com treinamentos
		Custos com viagens (transportes, diárias,
		Serviços externos (prestados diretamente)
Custos Indiretos	Bailey (2010, p. 27), Barbosa et al. (2009, p. 25-31), Camargo (2014, p. 114), Cestari Filho (2011, p.32), Freitas (2010, p. 120) , Gartner (1997, p. 9), Gonçalves e Quintana (2001, p. 4), Laudon e Laudon (2010, p. 131), Mencer et al. (2011, p. 13), Padilha e Marins (2005, p. 110), Ricardo (2006, p. 41), Schmidt (2014), Wantroba (2007, p. 35 e 68), West e Daigle (2004, p. 5)	Auditorias
		Consultorias
		Custos de confiabilidade (<i>backup</i> , redundância,
		Custos de falhas (<i>downtime</i> , inatividade,
		Despesas administrativas
		Despesas com manutenções
		Despesas de representação
		Despesas financeiras
		Despesas tributárias
		Materiais (consumo, insumos, escritório,
		Serviços compartilhados
		Serviços Externos (manutenção, gerais, apoio,
Telecomunicações		
Custos Fixos	Barbosa et al. (2009, p. 25-31), Camargo (2014, p. 114), Cestari Filho (2011, p.32), Freitas (2010, p. 120)	Aluguéis
		Armazenagem (depósito, dispensa)
		Licenças de <i>software</i>
		Locação de Equipamentos
		Seguros
		Serviços Externos (manutenção, gerais, apoio,
Custos Variáveis	Barbosa et al. (2009, p. 25-31), Cestari Filho (2011, p.32), Freitas (2010, p. 120)	Amortizações
		Depreciações
		Energia elétrica
		Juros
		Telefonia

Fonte: Dados de pesquisa (2014).

Após uma análise detalhada dos custos levantados na literatura através da Tabela 3, os mesmos foram consolidados na Tabela 4, que apresenta a Classificação de Custos Operacionais de TI mais adequados ao objetivo principal dessa pesquisa, ou seja, uma proposta dos elementos de custo mais relevantes para apuração dos custos de manutenção e suporte dos Sistemas ERP.

Tabela 4: Classificação de Custos Operacionais de TI para manutenção e suporte de Sistemas ERP

Custos Operacionais de TI			
Diretos		Indiretos	
Fixos	Variáveis	Fixos	Variáveis
Custos com pessoal administrativo	Custos com comunicações	Aluguéis	Auditorias
Custos com pessoal técnico	Custos com desenvolvimentos	Armazenagens	Consultorias



28 · 29 · 30
de OUTUBRO

XII SEGET
SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA
TEMA 2015
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



Custos com pessoal terceirizado	Custos com gestão	Serviços externos	Despesas administrativas
Custos com terceirizações	Custos com manutenções		Despesas de representação
Encargos com pessoal	Custos com operações		Energia elétrica
Licenças de <i>software</i>	Custos com suporte técnico		Materiais de consumo
Locação de equipamentos	Custos com segurança eletrônica		Serviços compartilhados
Serviços externos	Custos com treinamentos		Telecomunicações
	Custos com viagens		Telefonia
	Custos de confiabilidade		
	Custos de falhas		

Fonte: Dados de pesquisa (2014).

Para um melhor entendimento dos Custos Operacionais propostos na Tabela 4, a seguir, a Tabela 5 apresenta uma descrição para cada elemento de custo identificado.

Tabela 5: Descrição dos Elementos de Custos Operacionais de TI

Custos Diretos	Elementos de Custo	Descrição
Fixos	Custos com pessoal administrativo	Custos de salários líquidos de todos servidores administrativos da unidade.
	Custos com pessoal técnico	Custos de salários líquidos de todos servidores técnicos da unidade (analistas, técnicos e assistentes de TI).
	Custos com pessoal terceirizado	Custos de salários líquidos de todos trabalhadores terceirizados da unidade.
	Custos com terceirizações	Custos de valores pagos a empresas terceirizadas da unidade.
	Encargos com pessoal	Custos de encargos trabalhistas com todo pessoal da unidade incluindo servidores e trabalhadores terceirizados.
	Licenças de <i>software</i>	Custos de valores pagos a licenças de software.
	Locação de equipamentos	Custos com locação de equipamentos para uso exclusivo na unidade.
Variáveis	Serviços externos	Custos com serviços externos contratados para uso exclusivo no ambiente de TI, como por exemplo, obras e instalações no ambiente de TI sem, no entanto, prestar serviços de TI na unidade.
	Custos com comunicações	Custos com manutenção e atualização dos sistemas de comunicação.
	Custos com desenvolvimentos	Custos de desenvolvimento incluindo codificação, testes, documentação e implantação.
	Custos com gestão	Custos com gestão de todo ambiente de TI.
	Custos com manutenções	Custos com manutenções corretivas, adaptativas e evolutivas incluindo codificação, testes, documentação e implantação.
	Custos com operações	Custos com operações de natureza técnica de TI, por exemplo: conversão de dados, integração, testes e etc.
Custos com suporte técnico	Custo com suporte técnico a usuários do sistema correspondentes ao tempo gasto pelo servidor com troca de emails, telefone ou pessoalmente.	



28 · 29 · 30
de OUTUBRO

XII SEGET
SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA
TEMA 2015
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



	Custos com segurança eletrônica	Custos com manutenção e atualização dos sistemas de segurança eletrônica.
	Custos com treinamentos	Custos com treinamentos, cursos, eventos para equipe de TI com vista à atualização da equipe.
	Custos com viagens	Custos com viagens para equipe de TI.
	Custos de confiabilidade	Custos com tempo gasto para manter a confiabilidade do ambiente (<i>backup</i> , redundância, testes de retorno de <i>backup</i> , etc).
	Custos de falhas	Custos com tempo gasto em paradas programadas ou não programadas (falhas, inatividade, indisponibilidade, etc).
Custos Indiretos	Elementos de Custo	Descrição
Fixos	Aluguéis	Custos com aluguéis ou locações de espaço físico para TI.
	Armazenagens	Custos com armazenagens externas para TI.
	Serviços externos	Custos com serviços externos contratados ou não contratados não diretamente ligados a TI (manutenções, serviços gerais, apoio, segurança, outros serviços).
Variáveis	Auditorias	Custos com auditorias externas.
	Consultorias	Custos com consultorias externas.
	Despesas administrativas	Custos com despesas administrativas.
	Despesas de representação	Custos com despesas de representação (encargos com recepções, refeições, viagens, etc oferecidos a pessoas ou instituições).
	Energia elétrica	Custos com energia elétrica de todo ambiente de TI.
	Materiais de consumo	Custos com materiais de consumo diversos (consumo, insumos, escritório, suprimentos, etc).
	Serviços compartilhados	Custos com serviços compartilhados comuns a várias unidades e com custos rateados entre as unidades favorecidas.
	Telecomunicações	Custos com telecomunicações.
Telefonia	Custos com telefonia.	

Fonte: Dados de pesquisa (2014).

5. CONCLUSÃO

Através da revisão de literatura, foi possível identificar os elementos de custo mais citados pelos autores na apuração de custos de TI. Nessa fase da pesquisa, foram relacionados os elementos de custo utilizados na metodologia TCO e suportados por processos do *framework* ITIL. Além disso, foram analisadas as 18 referências selecionadas, buscando entender como os autores dessas referências tratam os elementos de custos em suas pesquisas.

Em seguida, os elementos de custo identificados foram então consolidados e tipificados de acordo com o mapeamento em camadas sugerido no *framework* ITIL, ou seja, no nível mais alto: Custos Operacionais; no nível intermediário: Custos Diretos e Custos Indiretos; e no nível mais baixo: Custos Fixos e Custos Variáveis. A classificação dos elementos de custo de TI foi apresentada na Tabela 4 – Classificação de Custos Operacionais de TI para manutenção e suporte de Sistemas ERP.

Como o objetivo desse estudo tem foco na apuração dos custos de manutenção e suporte de sistemas ERP, foram considerados apenas os elementos de custo mais relevantes para os Custos Operacionais de TI. Visando um melhor entendimento dos Custos

Operacionais, foi apresentada na Tabela 5, uma descrição mais detalhada de cada elemento de custo identificado.

Portanto, destaca-se, com base na pesquisa realizada, a necessidade de desenvolver estudos na apuração dos custos de manutenção e suporte de sistemas ERP visto a inexistência ou inabilidade na apuração de tais custos em sistemas ERP em produção.

Como proposta para futuros trabalhos propõe-se a aplicação de uma pesquisa de campo (tipo *survey*) aos especialistas em gestão de sistemas ERP a fim de mapear a percepção dos especialistas com relação aos elementos de custo identificados na pesquisa bem como sua tipificação. O resultado dessa aplicação pode corroborar com o resultado dessa pesquisa ou refutá-la, se na prática de gestão de sistemas ERP, tais elementos de custo forem considerados irrelevantes por especialistas.

6. REFERÊNCIAS

BAILEY, C. Manual Técnico ITIL V3 em espanhol, 2010. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/46054639/Manual-Tecnico-ITIL-v3-EN-ESPANOL>>. Acesso em: 06 jun. 2014.

BARBOSA, C.; ABDOLLAHYAN, F.; DIAS, P. R. V.; LONGO, O. C. Gerenciamento de custos em projetos. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora FVG, 2009.

BIERMA, T. J.; WATERSTRAAT, F. L. Total Cost of Ownership for Metalworking Fluids. Illinois Waste Management and Research Center, Illinois State University, Illinois, USA, Apr. 2004. Disponível em: <http://www.wmrc.uiuc.edu/main_sections/info_services/library_docs/RR/RR-105.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2014.

CAMARGO, M. R. Gerenciamento de projetos: fundamentos e prática integrada. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

CESTARI FILHO, F. ITIL v3 Fundamentos. Rio de Janeiro: RNP/ESR, 2011.

COMISSÃO DE VALORES IMOBILIÁRIOS. Sumário de Pronunciamento Técnico CPC 04: Ativo Intangível, 2008. Disponível em: <<http://www.cvm.gov.br/port/infos/deli553%20-%20sum%20C3%A1rio%20%28CPC04%29.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

ELLRAM, L. M.; MALTZ, A. B. The use of Total cost of ownership: concepts to model the outsourcing decisions. The International Journal of Logistics Management, v. 6, iss. 2, p. 55-66, 1995.

ESTEVES, J. M.; SANTOS, A. A.; CARVALHO, J. A. O Ciclo de Vida dos Custos dos Sistemas ERP. VII Congresso Brasileiro de Custos, Recife, Agosto/2000. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDcQFjAA&url=http%3A%2F%2Fsol.ccsa.ufrr.br%2Fccsa%2Fareas%2Fcont%2Fppgcc%2Fftp_disciplinas_SIG%2FERP_CicloVidaCustos_VICBC.doc&ei=X6stVPL5ApOggT1kYDoBQ&usq=AFQjCNEt9b4niT0dP5XXYe0IU7c6RgJ0Q&sig2=1SO2GD2szq3v3Be3lnCDJA&bvm=bv.76477589,d.eXY>. Acesso em: 28 abr. 2014.

FERNANDES, A. A.; ABREU, V. F. Implantando a GOVERNANÇA DE TI da Estratégia à Gestão de Processos e Serviços. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.

FREITAS, M. A. S. Fundamentos do Gerenciamento de Serviços de TI: preparatório para certificação ITIL V3 Foundation. – Rio de Janeiro: Brasport, 2010.

GARTNER. A White Paper on Gartner Group's Next Generation Total Cost of Ownership Methodology. 1997. Disponível em: <<http://www.e-bookspdf.org/view/aHR0cDovL3d3dy5zbWFyZGZsZXh0ZWNoLmNvbS9kb3dubG9hZHMvd2hpdGUtcGFwZ>>



XJzL1RDT19hbmFseXN0LnBkZg==/VGNvIEFuYWx5c3QgLSBTbWFydGZsZXggVGVjaA>. Acesso em: 04 abr. 2014.

GONÇALVES, R. C. de M. G.; QUINTANA, A. C. M. Custos Totais de Propriedade como parte da análise de investimentos em sistemas ERP. In CONGRESO DEL INSTITUTO INTERNACIONAL DE COSTOS, LEÓN, ESPANHA, 7., 2001. Anais ... 2011. Disponível em: <<http://www.intercostos.org/documentos/Trabajo083.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2014.

ITIL. About ITIL. Disponível em <<http://www.itil-officialsite.com/AboutITIL/WhatisITIL.aspx>>. Acesso em: 22 mai. 2014.

_____. An Introductory Overview of ITIL® 2011. Disponível em <http://www.axelos.com/gempdf/itSMF_An_Introductory_Overview_of_ITIL_V3.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2014.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. Sistemas de Informação Gerenciais. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MENCER, O.; VYNCKIER, E.; SPOONER, J.; GIRDLESTONE, S.; CHARLESWORTH, O. Finding the right level of abstraction for minimizing operational expenditure review. 2011. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2088262>>. Acesso em: 05 set. 2014.

O'BRIEN, J. A. Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da Internet. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

PADILHA, T. C. C.; MARINS, F. A. S. Sistemas ERP: características, custos e tendências. Revista Produção, v. 15, n. 1, p. 102-113, jan./abr. 2005. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/prod/v15n1/n1a08.pdf> >. Acesso em: 05 abr. 2014.

PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software: uma abordagem profissional. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

RICARDO, V. W. Elementos de custo para o cálculo do Custo Total de Propriedade em Tecnologia de Informação. Monografia - Departamento de Ciências Contábeis, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2006. Disponível em: <<http://tcc.bu.ufsc.br/Contabeis294193>>. Acesso em: 11 abr. 2014.

SCHMIDT, M. Total Cost of Ownership TCO Explained: Definitions, Meaning, and Example Calculations. Boston: Business Encyclopedia, Solution Matrix, 2014. Disponível em: <<http://www.business-case-analysis.com/total-cost-of-ownership.html>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

SILUK, J. C. M.; NEUENFELDT JR., A. L.; DALCOL, C. C.; SOLIMAN, M. A tomada de decisão aplicada ao Custo Total de Propriedade em uma Instituição de Ensino Superior privada. Engevista, Escola de Engenharia, Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, v. 16, n. 1, p. 122-136, mar. 2014. Disponível em: <<http://www.uff.br/engevista/seer/index.php/engevista/article/viewArticle/538>>. Acesso em: 29 abr. 2014.

SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

TI EXAMES. Apostila ITIL® V3 Foundation. TI.Exames Educação e Treinamento. São Paulo, 2008.

WANTROBA, E. Avaliação de Investimentos em Sistemas Integrados de Gestão Empresarial. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Departamento de Pós-Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa, 2007. Disponível em: <<http://www.pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/dissertacoes/arquivos/63/Dissertacao.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2014.

WEST, R.; DAIGLE, S. L. Total Cost of Ownership: A Strategic Tool for ERP Planning and Implementation. Educause Center for Applied Research, Research Bulletin, v. 2004, n. 1, jan. 2004. Disponível em: <<https://net.educause.edu/ir/library/pdf/ERB0401.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2014.